

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2002-341372**

(43)Date of publication of application : **27.11.2002**

---

(51)Int.Cl. **G02F 1/1345**

**G02F 1/13**

**G02F 1/1333**

**G09F 9/00**

---

(21)Application number : **2001-151649** (71)Applicant : **KYOCERA CORP**

(22)Date of filing : **21.05.2001** (72)Inventor : **YAMAZAKI YASUHIRO**  
**MINAMI TAKASHI**

---

(54) **LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND PORTABLE TERMINAL DEVICE**



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device capable of preventing electromagnetic waves from entering from the outside or going out to the outside through a display screen and also capable of eliminating various adverse effects such as malfunction of its own of a liquid crystal display device, malfunction of circumferential electronic equipments by the electromagnetic shield provided in the device.

SOLUTION: In this liquid crystal display device 7, a color liquid crystal display panel 8 and a back light unit 3 are housed in a case 9 and, moreover, a transparent conductive film 11 is adhered on a transparent substrate 10 and the transparent substrate 10 is arranged at the side of the display screen of the liquid crystal display panel 8. Then, the transparent conductive film 11 is conducted electrically to a ground by grounding the case 9 while conducting electrically the film 11 to the case 9. Thus, the liquid crystal display panel 8 is shielded electromagnetically.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against

examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The liquid crystal display characterized by putting the transparence electric conduction film on the display screen side of a liquid crystal display panel, arranging a ground means that this transparence electric conduction film should be electrically energized to Grant, and carrying out electromagnetic shielding of the above-mentioned liquid crystal display panel.

[Claim 2] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by said ground means being the case of a liquid crystal display panel.

[Claim 3] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by arranging a touch panel on the outside surface of said transparence electric conduction film.

[Claim 4] The liquid crystal display according to claim 3 characterized by being the resistance type touch panel with which said touch panel consists of synthetic-resin material.

[Claim 5] The personal digital assistant device carrying the liquid crystal display of claim 4.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention lessens effect of an electromagnetic wave, or relates to the liquid crystal display which lost the effect. It is related with the liquid crystal display which was able to abolish the evil under the effect by having used the resistance type touch panel which consists of synthetic-resin material, such as a PET-PET type, especially. It is related with the personal digital assistant device which furthermore carried the liquid crystal display of this invention.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 4 describes the conventional liquid crystal display. The back light unit 3 which arranged this liquid crystal display 1 on the tooth back of the electrochromatic display display panel 2 of a STN mold or a TFT mold and this panel 2 is settled in the case 4.

[0003] The liquid crystal display panel 2 intervenes a liquid crystal layer between the clear glass of two sheets, and prepares IC for actuation on a transparence glass substrate or the circuit board further.

[0004] According to the liquid crystal display 1 of such a configuration, it has had

the adverse effect on the surrounding device etc. as it is also at the electromagnetic wave emitted from there.

[0005] The transparence electric conduction film is arranged to the inner surface of clear glass, and the technique which carries out electromagnetic wave shielding is proposed in order to take the measures (cure against EMI) which suppress bleedoff of such an electromagnetic wave noise (refer to JP,5-4286,A).

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned technique, it is having formed the transparence electric conduction film for electromagnetic wave shielding in the interior of the liquid crystal display panel 2, and the following technical problems occur by the thickness.

[0007] That is, since the permeability of light was greatly influenced by the cel gap of a liquid crystal layer, by having prepared the transparence electric conduction film, the cel gap was affected, and it became difficult to form the transparence electric conduction film of uniform thickness according to various factors on manufacture, it originated in this, and color nonuniformity etc. had occurred that it was also at the difference of local permeability.

[0008] Moreover, when making the liquid crystal display panel 2 drive, electrical-potential-difference change which is continuously impressed to an electrode for every fixed period was performed, but when the transparence electric conduction film for electromagnetic wave shielding was formed in the interior of the liquid crystal display panel 2, it was not enough to have shielded the electromagnetic wave noise from the interior of the liquid crystal display panel 2 then generated, and the electromagnetic wave noise resulting from the electrical-potential-difference change was emitted to the display screen side.

[0009] Moreover, in the electronic equipment for the latest personal digital assistants, although the transparence electric conduction film for electromagnetic wave shielding is not especially formed in the interior of the liquid crystal display panel 2 as the liquid crystal display 1 shown in drawing 4 is used as the base and it is shown in drawing 5 , a touch panel 5 is further attached on a display screen,

a keyboard and a manual operation button are lost by this, and the liquid crystal display 6 which raised portability is shown.

[0010] Replaced with the transparency electric conduction film for electromagnetic wave shielding, and electromagnetic wave shielding was made similarly between surrounding electronic equipment as a touch panel 5 is also, but on the other hand in the liquid crystal display 6 of such a touch panel method, touch panel 5 the very thing is influenced of an electromagnetic wave, and it was easy to produce malfunction by this.

[0011] However, the technical problem of this point can also avoid such malfunction now by measuring the timing of the data incorporation of a touch panel 5.

[0012] Therefore, in the liquid crystal display 6 of this touch panel method, it can be said that electromagnetic wave shielding by the side of the display screen was not raised to a technical problem at all.

[0013] However, when the liquid crystal display 6 of a touch panel method came to be used for a personal digital assistant device in recent years, the activity range became very wide range, and had the case where a liquid crystal display 6 received a damage depending on surrounding electronic equipment, by bleedoff of the strong electromagnetic wave. On the contrary, there was a case where damages, such as malfunction, were given to the device in the electromagnetic wave which leaked and came out of the liquid crystal display 6 existing in the electronic equipment side picked up sharply.

[0014] And although a resistance type touch panel is used for a touch panel 5 in recent years, in this type, in order to raise portability more, it replaces with the lamination type of a mainstream glass substrate-glass substrate as construction material for substrates, and, recently, what used synthetic resin, such as a PET-PET type, is proposed.

[0015] Since this PET-PET type of resistance type touch panel made PET construction material substrate material, lightweight-izing and flexibility came to be acquired.

[0016] However, when a such PET-PET type resistance type touch panel is arranged to a liquid crystal display side side, it reacts to the oscillation of the electromagnetic wave noise emitted from the screen (resonance), and the technical problem that a sound is emitted also occurs.

[0017] In the liquid crystal display shown in drawing 4 , and the liquid crystal display which thought portability as important as shown in drawing 5 , the electromagnetic wave emitted from the screen could not fully be shielded, but the electromagnetic wave emitted by this from a liquid crystal display was making surrounding electronic equipment produce malfunction as above.

[0018] Moreover, the electromagnetic wave emitted from surrounding electronic equipment enters from the screen of that liquid crystal display, and might produce malfunction to this equipment.

[0019] In the small terminal of the field of the invention asked for sharp images, such as moreover, especially a color liquid crystal display, especially a personal digital assistant device, etc., even if it makes the improvement to a technical problem called the above discharge shielding, it cannot be overemphasized that it must be made not to have to cause deterioration of image quality.

[0020] Therefore, this invention is completed in view of the above statement, the electromagnetic wave taken out ON through the display screen while that object raises display grace is prevented, and various adverse effects, such as malfunction of the liquid crystal display itself or surrounding electronic equipment, are lost as this electromagnetic wave shielding is also, and it is in offering the liquid crystal display of high quality and high-reliability by this.

[0021] Moreover, it is in they not only preventing the electromagnetic wave taken out ON through the display screen, but other objects of this invention preventing the electromagnetic wave taken out ON through the whole equipment, and offering a powerful liquid crystal display to electromagnetic wave disorder.

[0022] In the liquid crystal display which has arranged the resistance type touch panel which consists of synthetic-resin material, such as a PET-PET type, to the liquid crystal display side side, other objects of this invention lower the generating

sound resulting from a reaction (resonance) to the oscillation of the electromagnetic wave noise emitted from the screen, or are further again to offer the lost quality liquid crystal display.

[0023] Moreover, the object of this invention is having carried the liquid crystal display of this this invention, and is to offer the personal digital assistant device which did all the effectiveness of the equipment so.

[0024]

[Means for Solving the Problem] The liquid crystal display of this invention is characterized by putting the transparence electric conduction film on the display screen side of a liquid crystal display panel, arranging a ground means that this transparence electric conduction film should be electrically energized to Grant, and carrying out electromagnetic shielding of the above-mentioned liquid crystal display panel.

[0025] Other liquid crystal displays of this invention are characterized by said ground means being the case of a liquid crystal display panel.

[0026] The liquid crystal display of further others of this invention is characterized by arranging a touch panel on the outside surface of said transparence electric conduction film.

[0027] Moreover, the liquid crystal display of this invention is characterized by being the resistance type touch panel with which said touch panel consists of synthetic-resin material.

[0028] The personal digital assistant device of this invention is characterized by carrying the liquid crystal display of this invention further again.

[0029]

[Embodiment of the Invention] It is explained that the liquid crystal display of this invention is also in drawing at - (Example 1) (Example 3).

[0030] (Example 1) Drawing 1 is the cross-section schematic diagram of the liquid crystal display 7 of this invention, and drawing 6 shows the important section structure of the liquid crystal display panel 8 of a liquid crystal display 7.

[0031] According to the liquid crystal display 7 shown in drawing 1 , the



electrochromatic display display panel 8 of a STN mold and the back light unit 3 arranged on the tooth back of this panel 8 are settled in the metal case 9. A TFT mold may be used although a STN mold explains the electrochromatic display display panel 8 in this example.

[0032] Moreover, the transparence electric conduction film is put on the display screen side of the liquid crystal display panel 8. Although this covering may be prepared soon, as shown in drawing 1 , on the transparence substrates 10, such as glass and an acrylic board, it may put the transparence electric conduction film 11, and may arrange that transparence substrate 10 at the display screen side of the liquid crystal display panel 8.

[0033] And a case 9 is made to flow through such transparence electric conduction film 11 electrically, by grounding the metal case 10 (touch-down), it energizes to Grant electrically and electromagnetic shielding of the liquid crystal display panel 8 is carried out by this. In this example, it accomplishes that it is also with the grounded case 9 with said ground means.

[0034] The configuration which makes a case 9 flow through the transparence electric conduction film 11 electrically as mentioned above is shown in drawing 9 - drawing 12 .

[0035] Drawing 9 is a metal wire method with which an adhesion flow and drawing 11 R> 1 flow on except for a case, and an electric target with a TAB method, and a contact flow and drawing 10 flow through drawing 12 with a ground.

[0036] In this way, according to the liquid crystal display 7 of this invention, by electromagnetic shielding of the liquid crystal display panel 8 having been carried out, while raising display grace, the electromagnetic wave taken out ON through the display screen was prevented, and various adverse effects, such as malfunction of the liquid crystal display itself or surrounding electronic equipment, were lost as this electromagnetic wave shielding is also. And in this invention, the electromagnetic wave taken out ON through the whole equipment was prevented, and it became the powerful liquid crystal display 7 to electromagnetic wave

disorder.

[0037] (Suitable example) When using what put the transparence electric conduction film 11 on the transparence substrate 10, it is good to make it the following configurations.

[0038] It is good to use an acrylic resin plate for the transparence substrate 10 in that light and high permeability is obtained, and the transparence electric conduction film 11 formed on this substrate 10 determines the optimal conditions with sheet resistivity, thickness, and permeability.

[0039] In carrying out membrane formation formation of the ITO film by the sputtering method, vacuum evaporatio, or spreading as transparence electric conduction film 11, the following relation between the membranous resistivity  $\rho$  (ohm-cm), sheet resistivity  $R$  ( $\Omega/\square$ ), and thickness  $d$  (A) is.

[0040]  $\rho$  It is  $2.0 \times 10^{-3}$  ohm-cm about the  $R = \rho / d \times 10^{-3}$  resistivity  $\rho$ . If it carries out, by 200A of thickness, 100ohm/ $\square$ , and 670A will make 30ohm/ $\square$ , and it will be made the resistance of 10ohms /  $\square$  by 2000A. Moreover, as the permeability is shown in drawing 1313 by Thickness  $d$  depending on wavelength, the minimal value and the maximal value exist. If 85% or more of high permeability is obtained [ the wavelength of light ] for permeability in 550nm, sheet resistivity  $R$  will become the range of 70-500ohm, and 12-25ohm.

[0041] Next, the example of a configuration of the liquid crystal display panel 8 is shown. Drawing 6 R> 6 is the important section expanded sectional view of the liquid crystal display panel 8.

[0042] This liquid crystal display panel 8 may be a perfect transparency mold or a reflective mold, or the liquid crystal display of further a transflective type is sufficient as it, and in this example, it is using the back light unit 3, and becomes a transparency mold or a transflective type. It is a reflective mold when not using this back light unit 3.

[0043] According to the liquid crystal display panel 8 shown in drawing 6 , opposite arrangement of the transparence substrate 12 and the transparence substrate 13 which consist of glass or synthetic resin is carried out, but the phase

contrast plate 14 which consists of a polycarbonate etc., and the polarizing plate 15 of an iodine system are accumulated one by one on the outside surface of the transparence substrate 12, and the phase contrast plate 16 which consists of a polycarbonate etc. on the outside surface of the transparence substrate 13, and the polarizing plate 17 of an iodine system are accumulated one by one. These are stuck using the adhesion material which consists of an acrylic ingredient.

[0044] In this drawing, the back light unit 3 is further arranged on a polarizing plate 17. A back light 3 arranges the light sources 19, such as a cold cathode tube and LED, to the end face of a light guide plate 18, introduces the exposure light of the light source 19 into a light guide plate 18, and it is made it to carry out optical outgoing radiation from this light guide plate 18 to the liquid crystal display panel 8.

[0045] Moreover, in the liquid crystal display panel 8, sequential formation of a signal electrode 20 and the orientation film (not shown) which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction is carried out on the transparence substrate 12. In addition, you may intervene the insulating layer which consists of SiO<sub>2</sub> grade between a signal electrode 20 and the orientation film.

[0046] The reflective film or the diffusion shell 21 was formed in the inner surface of the transparence substrate 13 which consists of a glass substrate etc., and the light filter 22 is formed on this film 21. Furthermore, the black matrix which is the light-shielding film formed in the thin film which consists of metals, such as aluminum and chromium, or the photosensitive resist may be formed between light filters 22.

[0047] And the overcoat layer 23 which consists of SiO<sub>2</sub> or resin on a light filter 22 is covered, and sequential formation of the scan electrode 24 and the orientation film (not shown) which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction is carried out on the overcoat layer 23. This scan electrode 24 lies at right angles to the above-mentioned signal electrode 20. In addition, the insulating layer which consists of SiO<sub>2</sub> grade may be prepared

between the scan electrode 24 and the orientation film.

[0048] If it constitutes that the reflective film is also about the film 21, it will become the liquid crystal display 7 of a reflective mold, and on the other hand, if it is made the diffusion shell, it will become the transfective type liquid crystal display 7.

[0049] The diffusion shell 21 possesses the property of the both sides of light transmission nature and light reflex nature, and when it inserts between two polarizing plates, it is made not to produce phase contrast moreover according to this transfective type liquid crystal display 7.

[0050] Moreover, even if the reflective film or the diffusion shell 21 is mirror plane nature, it may have dispersion nature. What is necessary is just to form the reflective film and the diffusion shell a concavo-convex configuration, nothing, and on it with resin, for producing the film 21 which has dispersion nature.

[0051] The above-mentioned light filter 22 applies on a substrate a pigment-content powder method, i.e., the photosensitive resist beforehand prepared by pigments (red, green, blue, etc.), and forms it by the photolithography.

[0052] Thus, each formed transparence substrates 12 and 13 are stuck by the sealant 26 through the liquid crystal layer 25 which consists of a chiral nematic liquid crystal twisted at the include angle of 200-270 degrees. In order to make thickness of the liquid crystal layer 25 regularity among both the transparence substrates 12 and 13 furthermore, many spacers 36 are arranged.

[0053] Although the exposure light by exterior lighting, such as sunlight and a fluorescent lamp, carries out sequential passage of a polarizing plate 15, the phase contrast plate 14, and the liquid crystal panel in the liquid crystal display 7 which comes to arrange the diffusion shell 21 like the above-mentioned configuration when it uses as a reflective mold (reflective mode) A light filter 22 is penetrated, and it results in the diffusion shell 21, and is reflected by the diffusion shell 21, and the light by which incidence was carried out to the interior of a liquid crystal panel passes a liquid crystal panel, passes the phase contrast plate 14 and a polarizing plate 15, and optical outgoing radiation is carried out.

[0054] On the other hand, when a liquid crystal display 7 is made into the transparent mode, the exposure light of the back light unit 3 carries out sequential passage of the transparence substrate 13 of a liquid crystal panel further with a polarizing plate 17 and the phase contrast plate 16, passes the diffusion shell 21, and penetrates a light filter 22, and passes a liquid crystal panel, passes the phase contrast plate 14 and a polarizing plate 15, and optical outgoing radiation is carried out.

[0055] By furthermore having formed on the transparence substrate 13, the diffusion shell 21 in reflective mode By raising especially a reflection factor, the display of brighter brightness is obtained and contrast also with the high transparent mode is acquired. It can raise even to extent with which it may be satisfied of both the functions of reflective mode and the transparent mode with this. The panel used in reflective mode could be used also for the transparent mode on conditions as they are, and the clear color specification stabilized even when it was any of reflective mode or the transparent mode was able to do it.

[0056] Although the reflective film or the diffusion shell 21 is used as metal thin films, such as aluminum, chromium, a SUS system, and Ag, if thickness becomes large, light transmission nature will become small and light reflex nature will become large.

[0057] (Example 2) Drawing 2 is the sectional view of other liquid crystal display 7a of this invention, and gives the same sign to the same part as the part and member which are shown in drawing 1 .

[0058] In the liquid crystal display 7 shown in (Example 1), in putting the transparence electric conduction film on the display screen side of the liquid crystal display panel 8, the transparence electric conduction film 11 is put on it using the transparence substrates 10, such as glass and an acrylic board, but it replaced with such a configuration and the transparence electric conduction film 11 is direct put through other members on the polarizing plate 15 arranged in the display screen side of the liquid crystal display panel 8.

[0059] As a configuration through other starting members, it is shown in drawing

14 R> 4. In this example, what carried out film attachment of the ITO electric conduction transparent membrane may be used for a bright film.

[0060] And a case 9 is made to flow through such transparency electric conduction film 11 electrically, by grounding the metal case 9 (touch-down), it energizes to Grant electrically and electromagnetic shielding of the liquid crystal display panel 8 is carried out by this.

[0061] (Example 3) Drawing 3 is the sectional view of other liquid crystal display 7b of this invention, and gives the same sign to the same part as the part and member which are shown in drawing 1 .

[0062] In each liquid crystal displays 7 and 7a in this example (Example 1), it is liquid crystal display 7b which arranged the touch panel 27 on the outside surface of the transparency electric conduction film 11 further (Example 2).

[0063] Especially in this liquid crystal display 7b, the resistance type touch panel 27 (for example, PET-PET type) with which a touch panel consists of synthetic-resin material is arranged on liquid crystal display 7a. Other configurations are the same as liquid crystal display 7a.

[0064] In the resistance type touch panel the liquid crystal display of such a configuration, and PET-PET type, it checked that a touch panel operated normally and did not emit an extraordinary noise.

[0065] This phenomenon was able to be suppressed, although there was a phenomenon which a PET-PET type resistance type touch panel taps the front face of a liquid crystal display, and a sound generates under the effect of the electromagnetic wave noise generated by the actuation approach which is carrying out the STN LCD activity when this point was described in detail.

[0066] When the liquid crystal currently used by STN LCD belongs to the dielectric and it continues impressing a direct current to liquid crystal, liquid crystal polarizes it and it stops functioning as an optical switching function in the electric classification. It is necessary to drive with alternating voltage in [ in order to avoid this / liquid crystal ] false, and to reverse the electrical potential difference impressed to the ITO electrode which has countered in order to realize

for every fixed period. The electrical potential difference of 20-30V is actually impressed to liquid crystal, the electrical potential difference of about twentyv is impressed to one electrode, and the electrical potential difference of several v is impressed to another electrode. the electrical potential difference which adds this to an electrode in a fixed period -- respectively -- about twentyV-> -- several [ severalV and ] -- V->about twenty -- V -- as -- the electrical potential difference is reversed. At this time, an electromagnetic wave noise will occur and it will be emitted from a liquid crystal display side because an electrical potential difference changes rapidly. Although the electromagnetic wave noise emitted from the screen vibrated the resistance type touch panel of the PET-PET type arranged on a liquid crystal display side, was tapped between the touch panel and the liquid crystal display side and was generating the oscillating sound in the liquid crystal display with the conventional structure, without shielding It was checked that the electromagnetic wave noise was mitigated and \*\*\*\*\* had been canceled by having formed on the screen electromagnetic wave shielding which attached the conductive film.

[0067] (Cellular phone of this invention) The cellular phone 28 which carried liquid crystal displays 7, 7a, and 7b in drawing 7 is explained.

[0068] According to this cellular phone 28, liquid crystal displays 7, 7a, and 7b are arranged in the small case 29. The antenna 30 for transmission/reception is formed in the upper part of a case 29, and the receiver 31 and the microphone 32 are further formed in the front face.

[0069] (Personal digital assistant of this invention) The personal digital assistant 33 which arranged liquid crystal displays 7, 7a, and 7b in drawing 8 is explained. This personal digital assistant 33 is shown as various information terminals other than cellular-phone 28. For example, although there are a clock, a calculating machine, a game device, pedmeter (trademark), GPS and POS, a handy terminal, an industrial instrument, etc., it is not limited to these.

[0070] Also in this personal digital assistant 33, liquid crystal displays 7, 7a, and 7b are arranged in the small case 34.

[0071] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned example of an operation gestalt, and modification, improvements, etc. various by within the limits which do not deviate from the summary of this invention do not interfere at all. For example, in the above-mentioned operation gestalt, although it is explaining that it is also with a STN mold simple matrix type color liquid crystal display, in addition even if it is bistability mold simple matrix type a color and a monochrome liquid crystal display, the liquid crystal display of a monochrome type STN mold simple matrix, and a TN mold simple matrix type liquid crystal display, the same operation effectiveness is acquired.

[0072] Moreover, as equipment which arranged the liquid crystal display of this invention, although it illustrated that a personal digital assistant was also, this liquid crystal display is applicable also to the various devices used as a display device. For example, you may use it also for the plotting board of various display devices, such as a display panel in a sewing machine, a stereo, a musical instrument, video, ATM, a copying machine and facsimile, a station, a restaurant, and works.

[0073]

[Effect of the Invention] By according to the liquid crystal display of this invention the above passage, having put the transparence electric conduction film on the display screen side of a liquid crystal display panel, having arranged the ground means that this transparence electric conduction film should be electrically energized to Grant, and having carried out electromagnetic shielding of the liquid crystal display panel While raising display grace, the electromagnetic wave taken out ON through the display screen was prevented, and various adverse effects, such as malfunction of the liquid crystal display itself or surrounding electronic equipment, were lost as this electromagnetic wave shielding is also. And the electromagnetic wave taken out ON through the whole equipment was prevented, and the powerful liquid crystal display was obtained to electromagnetic wave disorder.

[0074] Moreover, according to this invention, the generating sound resulting from



a reaction (resonance) was able to be lowered to the oscillation of the electromagnetic wave noise emitted from the screen in the liquid crystal display which arranged the touch panel on the outside surface of said transparency electric conduction film, and it was able to lose.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross-section schematic diagram of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 2] It is the cross-section schematic diagram of other liquid crystal displays of this invention.

[Drawing 3] It is the cross-section schematic diagram of the liquid crystal display of further others of this invention.

[Drawing 4] It is the cross-section schematic diagram of the conventional liquid crystal display.

[Drawing 5] It is the cross-section schematic diagram of other conventional liquid crystal displays.

[Drawing 6] It is the important section expanded sectional view of the liquid

crystal display panel 8 of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 7] It is the front view of the cellular phone concerning this invention.

[Drawing 8] It is the front view of the personal digital assistant concerning this invention.

[Drawing 9] It is the explanatory view of a configuration of making a case (case) flow through the transparence electric conduction film electrically.

[Drawing 10] It is the explanatory view of a configuration of making a case (case) flow through the transparence electric conduction film electrically.

[Drawing 11] It is the explanatory view of a configuration of making a case (case) flow through the transparence electric conduction film electrically.

[Drawing 12] It is the explanatory view of a configuration of making a case (case) flow through the transparence electric conduction film electrically.

[Drawing 13] It is the diagram showing the relation between the thickness of the transparence electric conduction film, and permeability (wavelength of light: 550nm).

[Drawing 14] It is the cross-section schematic diagram showing the configuration which put the transparence electric conduction film on the polarizing plate.

[Description of Notations]

1, 6, 7, 7a, 7b ... Liquid crystal display

2 8 ... Liquid crystal display panel

3 ... Back light unit

4 9 ... Case

5 27 ... Touch panel

10 ... Transparence substrate

11, 12, 13 ... Transparence electric conduction film

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

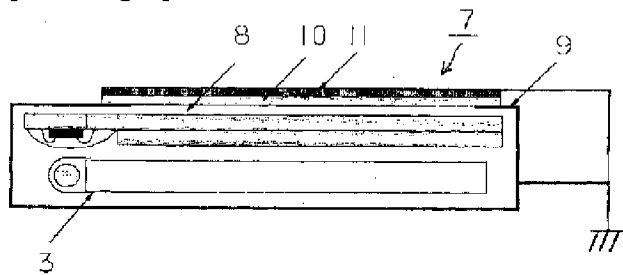
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

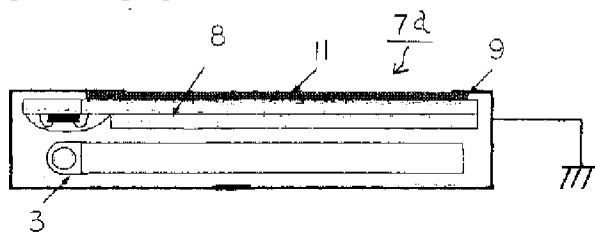
## DRAWINGS

---

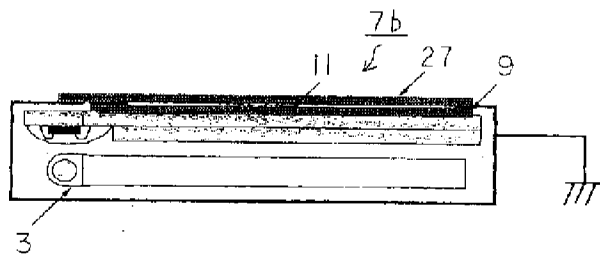
[Drawing 1]



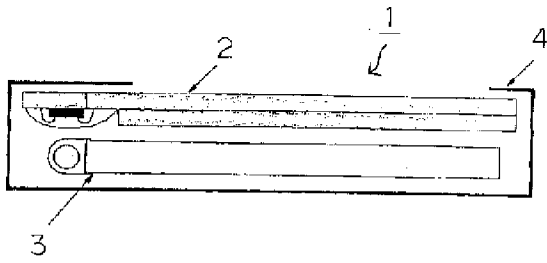
[Drawing 2]



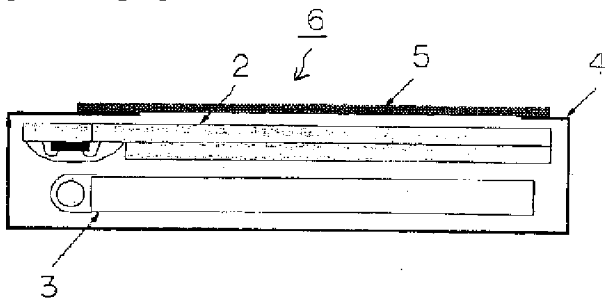
[Drawing 3]



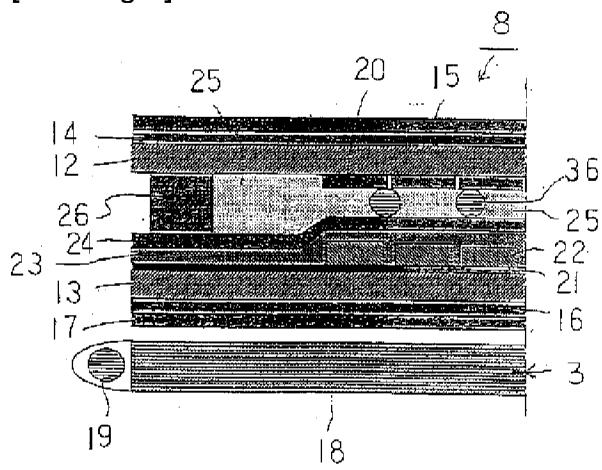
[Drawing 4]



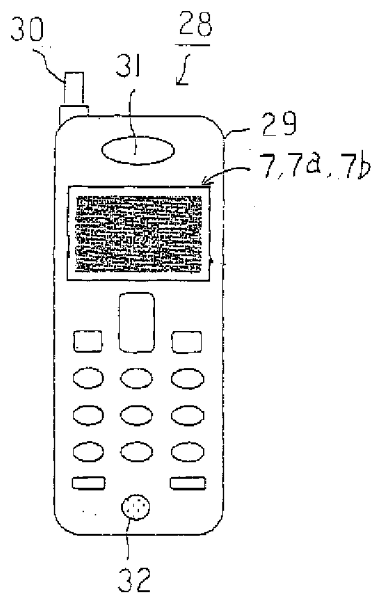
[Drawing 5]



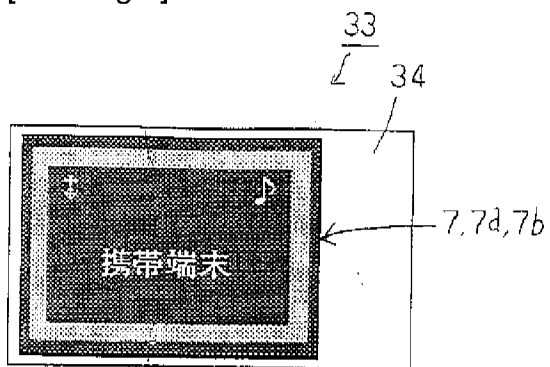
[Drawing 6]



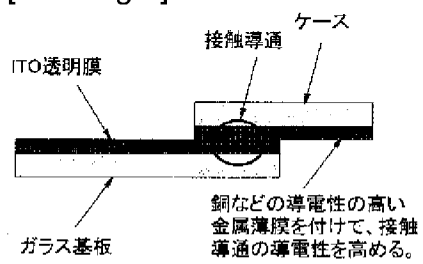
[Drawing 7]



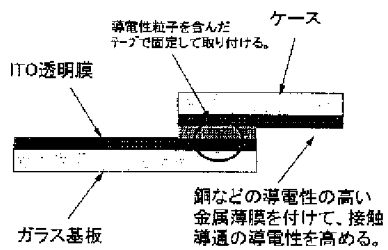
[Drawing 8]



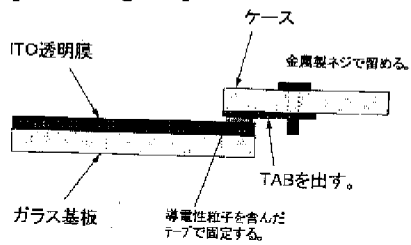
[Drawing 9]



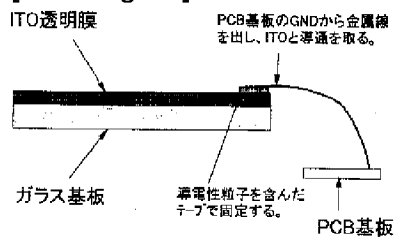
[Drawing 10]



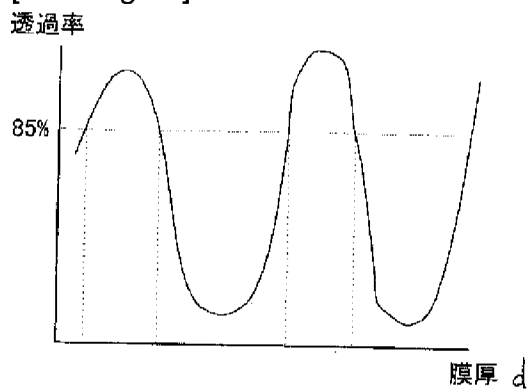
[Drawing 11]



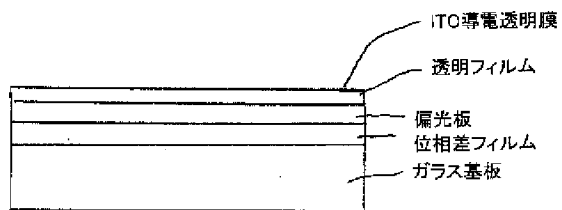
[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Drawing 14]



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-341372  
(P2002-341372A)

(43) 公開日 平成14年11月27日 (2002. 11. 27)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup>    | 識別記号   | F I     | テ-マ-ド*(参考) |           |           |
|-----------------------------|--------|---------|------------|-----------|-----------|
| G 0 2 F                     | 1/1345 | G 0 2 F | 1/1345     | 2 H 0 8 8 |           |
|                             | 1/13   |         | 1/13       | 5 0 5     | 2 H 0 8 9 |
|                             | 1/1333 |         | 1/1333     |           | 2 H 0 9 2 |
| G 0 9 F                     | 9/00   | G 0 9 F | 9/00       | 3 0 9 A   | 5 G 4 3 5 |
|                             | 3 6 6  |         |            | 3 6 6 A   |           |
| 審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁) |        |         |            |           |           |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-151649 (P2001-151649)

(22) 出願日 平成13年 5 月 21 日 (2001. 5. 21)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町 6 番地

(72) 発明者 山崎 泰宏

鹿児島県始良郡隼人町内999番地 3 京セラ株式会社鹿児島隼人工場内

(72) 発明者 南 孝志

鹿児島県始良郡隼人町内999番地 3 京セラ株式会社鹿児島隼人工場内

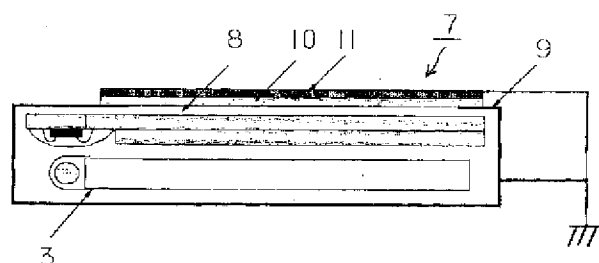
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および携帯端末機器

(57) 【要約】

【課題】 表示画面を通して入出される電磁波を防ぎ、この電磁波シールドでもって液晶表示装置自体の、もしくは周囲の電子機器の誤動作などのさまざまな悪影響をなくす。

【解決手段】 液晶表示装置 7 によれば、カラー液晶表示パネル 8 とバックライトユニット 3 とがケース 9 内に収まり、透明基板 10 の上に透明導電膜 11 を被着し、その透明基板 10 を液晶表示パネル 8 の表示画面側に配設する。この透明導電膜 11 をケース 9 に電氣的に導通させ、ケース 10 をアース (接地) することで、電氣的にグラントに通電され、これによって液晶表示パネル 8 を電磁シールドする。





# 【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶表示パネルの表示画面側に透明導電膜を被着し、この透明導電膜を電氣的にグラントに通電すべくアース手段を配設して、上記液晶表示パネルを電磁シールドせしめることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記アース手段が液晶表示パネルの筐体であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】前記透明導電膜の外面上にタッチパネルを配したことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】前記タッチパネルが合成樹脂材からなる抵抗式タッチパネルであることを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項5】請求項4の液晶表示装置を搭載した携帯端末機器。

# 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電磁波の影響を少なくしたり、その影響をなくした液晶表示装置に関するものである。とくにPET-PETタイプなどの合成樹脂材からなる抵抗式タッチパネルを用いたことで、その影響による弊害をなくすことができた液晶表示装置に関するものである。さらに本発明の液晶表示装置を搭載した携帯端末機器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示装置を図4により述べる。この液晶表示装置1は、STN型やTFT型のカラー液晶表示パネル2と、このパネル2の背面に配したバックライトユニット3とがケース4内に収まっている。

【0003】液晶表示パネル2は、2枚の透明ガラスの間に液晶層を介在し、さらに透明ガラス基板や回路基板の上に駆動用ICを設けたものである。

【0004】このような構成の液晶表示装置1によれば、そこから放出される電磁波でもって、周辺の機器などに悪影響を及ぼしている。

【0005】そのような電磁波ノイズの放出を抑える対策(EMI対策)を施すべく、透明ガラスの内面に透明導電膜を配置し、電磁波シールドする技術が提案されている(特開平5-4286号参照)。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の技術においては、電磁波シールド用の透明導電膜を液晶表示パネル2の内部に形成したことで、その膜厚により、次のような課題がある。

【0007】すなわち、液晶層のセルギャップに光の透過率が大きく左右されることから、その透明導電膜を設けたことで、セルギャップに影響を及ぼし、製造上のさまざまな要因により均一な膜厚の透明導電膜を形成することがむずかしくなり、これに起因して、局所的な透過率の差でもって色ムラなどが発生していた。

【0008】また、液晶表示パネル2を駆動させる時に

絶えず一定の期間毎に電極に印加するような電圧変化をおこなっているが、電磁波シールド用の透明導電膜を液晶表示パネル2の内部に形成すると、その時に発生する液晶表示パネル2の内部からの電磁波ノイズをシールドすることは十分ではなく、その電圧変化に起因する電磁波ノイズが表示画面側に放出されていた。

【0009】また、最近の携帯端末用の電子機器においては、図4に示す液晶表示装置1をベースにして、図5に示す如く、とくに電磁波シールド用の透明導電膜を液晶表示パネル2の内部に形成しないにしても、さらに表示画面上にタッチパネル5を取付け、これによってキーボードや操作ボタンを無くし、携帯性を高めた液晶表示装置6が提示されている。

【0010】このようなタッチパネル方式の液晶表示装置6においては、電磁波シールド用の透明導電膜に代えて、タッチパネル5でもって周りの電子機器との間にて同様に電磁波シールドができるが、その反面、タッチパネル5自体が電磁波の影響を受け、これによって誤動作が生じやすかった。

【0011】しかしながら、この点の課題も、タッチパネル5のデータ取込みのタイミングをはかることで、そのような誤動作が回避できるようになった。

【0012】したがって、かかるタッチパネル方式の液晶表示装置6においては、表示画面側の電磁波シールドは、まったく課題にあげられていなかったと言える。

【0013】ところが、近年、タッチパネル方式の液晶表示装置6が携帯端末機器に用いられるようになると、その使用範囲はきわめて広範囲になり、周囲の電子機器によっては、その強い電磁波の放出により、液晶表示装置6がダメージを受ける場合があった。逆に、液晶表示装置6から漏れ出た電磁波が、鋭敏に感受する電子機器の傍に存在することで、その機器に対し誤動作などのダメージを与える場合があった。

【0014】そして、近年、タッチパネル5に抵抗式タッチパネルが使用されるが、このタイプにおいては、より携帯性を高めるために基板用の材質として、主流のガラス基板—ガラス基板の貼り合わせタイプに代えて、最近ではPET-PETタイプなどの合成樹脂を使用したものが提案されている。

【0015】このPET-PETタイプの抵抗式タッチパネルは、PET材質を基板材にしていることから、軽量化と柔軟性が得られるようになった。

【0016】しかしながら、このようなPET-PETタイプの抵抗式タッチパネルを液晶表示面側に配置すると、表示面から放出される電磁波ノイズの振動に反応(共振)し、音を発するという課題もある。

【0017】以上のとおり、図4に示す液晶表示装置や、図5に示す如く携帯性を重視した液晶表示装置においても、表示面から放出される電磁波を十分にシールドすることができず、これによって、液晶表示装置から放

出される電磁波が周りの電子機器に誤動作を生じさせていた。

【0018】また、周りの電子機器から発せられた電磁波が、その液晶表示装置の表示面から入り込み、この装置に対し誤動作を生じさせることもあった。

【0019】その上、とくにカラー液晶表示装置などの鮮鋭な画像が求められる利用分野、とくに携帯端末機器などの小型端末においては、以上のような放電シールドという課題に対し、その改善をおこなっても、画質の低下を招かないようにしなければならないことは、言うまでもない。

【0020】したがって、本発明は叙上に鑑みて完成されたものであり、その目的は表示品位を高めるとともに、表示画面を通して入出される電磁波を防ぎ、この電磁波シールドでもって液晶表示装置自体の、もしくは周囲の電子機器の誤動作などのさまざまな悪影響をなくし、これによって高品質かつ高信頼性の液晶表示装置を提供することにある。

【0021】また、本発明の他の目的は表示画面を通して入出される電磁波を防ぐだけではなく、その装置全体を通して入出される電磁波を防ぎ、電磁波障害に対し強い液晶表示装置を提供することにある。

【0022】さらにまた、本発明の他の目的はPET-PETタイプなどの合成樹脂材からなる抵抗式タッチパネルを液晶表示面側に配置した液晶表示装置において、表示面から放出される電磁波ノイズの振動に反応(共振)に起因する発生音を下げたり、無くした高品質な液晶表示装置を提供することにある。

【0023】また、本発明の目的は、かかる本発明の液晶表示装置を搭載したことで、その装置の効果のすべてを奏した携帯端末機器を提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルの表示画面側に透明導電膜を被着し、この透明導電膜を電氣的にグラントに通電すべくアース手段を配設して、上記液晶表示パネルを電磁シールドせしめることを特徴とする。

【0025】本発明の他の液晶表示装置は、前記アース手段が液晶表示パネルの筐体であることを特徴とする。

【0026】本発明のさらに他の液晶表示装置は、前記透明導電膜の外面上にタッチパネルを配したことを特徴とする。

【0027】また、本発明の液晶表示装置は、前記タッチパネルが合成樹脂材からなる抵抗式タッチパネルであることを特徴とする。

【0028】さらにまた、本発明の携帯端末機器は、本発明の液晶表示装置を搭載したことを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】本発明の液晶表示装置を(例1)～(例3)にて図でもって説明する。

【0030】(例1)図1は本発明の液晶表示装置7の断面概略図であり、図6は液晶表示装置7の液晶表示パネル8の要部構造を示す。

【0031】図1に示す液晶表示装置7によれば、STN型のカラー液晶表示パネル8と、このパネル8の背面に配したバックライトユニット3とが金属製のケース9内に収まっている。本例ではカラー液晶表示パネル8をSTN型にて説明するが、TFT型でもよい。

【0032】また、液晶表示パネル8の表示画面側に透明導電膜を被着している。この被着は直に設けてよいが、図1に示す如く、ガラスやアクリル板などの透明基板10の上に透明導電膜11を被着し、その透明基板10を液晶表示パネル8の表示画面側に配設してもよい。

【0033】そして、このような透明導電膜11をケース9に電氣的に導通させ、その金属製のケース10をアース(接地)することで、電氣的にグラントに通電され、これによって液晶表示パネル8を電磁シールドする。本例では、アースされたケース9でもって前記アース手段と成す。

【0034】上記のように透明導電膜11をケース9に電氣的に導通させる構成を図9～図12に示す。

【0035】図9は接触導通、図10は接着導通、図11はTAB方式、図12はケース以外と電氣的にアースと導通する金属線方式である。

【0036】かくして本発明の液晶表示装置7によれば、液晶表示パネル8が電磁シールドされたことで、表示品位を高めるとともに、表示画面を通して入出される電磁波を防ぎ、この電磁波シールドでもって液晶表示装置自体の、もしくは周囲の電子機器の誤動作などのさまざまな悪影響をなくした。しかも、本発明においては、その装置全体を通して入出される電磁波を防ぎ、電磁波障害に対し強い液晶表示装置7となった。

【0037】(好適例)透明基板10の上に透明導電膜11を被着したものをを用いる場合には、次のような構成にするとよい。

【0038】透明基板10には軽量かつ高い透過率が得られるという点でアクリル樹脂板を用いるとよく、この基板10の上に形成する透明導電膜11は、面積抵抗、膜厚、透過率により最適な条件を決める。

【0039】透明導電膜11としてITO膜をスパッタリング法や蒸着もしくは塗布により成膜形成するに当たり、膜の抵抗率 $\rho$ ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )と、面積抵抗 $R$ ( $\Omega/\square$ )と、膜厚 $d$ ( $\text{\AA}$ )との間には下記の関係がある。

$$\rho = R \cdot d \times 10^{-3}$$

抵抗率 $\rho$ を $2.0 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ とすると、膜厚200 $\text{\AA}$ で100 $\Omega/\square$ 、670 $\text{\AA}$ で30 $\Omega/\square$ 、2000 $\text{\AA}$ で10 $\Omega/\square$ の抵抗値となる。また、膜厚 $d$ によりその透過率は波長に依存し、図13に示すように極小値と極大値が存在する。光の波長が550nmにおいて、透過率が85%以上の高透過率が得られると、面積抵抗 $R$ は70～500 $\Omega$ と12～25 $\Omega$ の範囲にな

る。

【0041】次に液晶表示パネル8の構成例を示す。図6は液晶表示パネル8の要部拡大断面図である。

【0042】この液晶表示パネル8は完全なる透過型でも、あるいは反射型であっても、さらには半透過型の液晶表示装置でもよく、本例ではバックライトユニット3を用いることで、透過型または半透過型になる。もし、このバックライトユニット3を用いない場合には、反射型である。

【0043】図6に示す液晶表示パネル8によれば、ガラスや合成樹脂からなる透明基板12と透明基板13とを対向配設するが、透明基板12の外面上にポリカーボネイトなどからなる位相差板14とヨウ素系の偏光板15とを順次積み重ね、透明基板13の外面上にポリカーボネイトなどからなる位相差板16とヨウ素系の偏光板17とを順次積み重ねる。これらはアクリル系の材料からなる粘着材を用いて貼り付ける。

【0044】同図において、さらに偏光板17の上にバックライトユニット3を配設している。バックライト3は導光板18の端面に冷陰極管やLEDなどの光源19を配置し、光源19の照射光を導光板18に導入し、この導光板18より液晶表示パネル8に対し光出射させる。

【0045】また、液晶表示パネル8においては、透明基板12上には信号電極20と、一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜（図示せず）とを順次形成している。なお、信号電極20と配向膜との間にSiO<sub>2</sub>等からなる絶縁層を介在してもよい。

【0046】ガラス基板などからなる透明基板13の内面には反射膜もしくは半透過膜21を形成し、この膜21の上にカラーフィルタ22を設けている。さらにカラーフィルタ22の間にアルミニウムやクロムなどの金属からなる薄膜もしくは感光性レジストにて形成した遮光膜であるブラックマトリックスを形成してもよい。

【0047】そして、カラーフィルタ22の上にSiO<sub>2</sub>や樹脂からなるオーバーコート層23を被覆し、オーバーコート層23の上に走査電極24と、一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜（図示せず）とを順次形成している。この走査電極24は上記信号電極20と直交している。なお、走査電極24と配向膜との間にSiO<sub>2</sub>等からなる絶縁層を設けてもよい。

【0048】膜21を反射膜でもって構成すると、反射型の液晶表示装置7となり、一方、半透過膜にすると半透過型の液晶表示装置7になる。

【0049】この半透過型の液晶表示装置7によれば、半透過膜21は光透過性と光反射性の双方の特性を具備しており、しかも、2枚の偏光板の間に挟んだ時に位相差を生じないようにする。

【0050】また、反射膜もしくは半透過膜21は鏡面性であっても、散乱性を有していてもよい。散乱性を有

する膜21を作製するには樹脂によって凹凸形状となし、その上に反射膜や半透過膜を形成すればよい。

【0051】上記カラーフィルタ22は顔料分散方式、すなわちあらかじめ顔料（赤、緑、青など）により調合された感光性レジストを基板上に塗布し、フォトリソグラフィにより形成する。

【0052】このように形成した各透明基板12、13を、たとえば200～270°の角度でツイストされたカイラルネマチック液晶からなる液晶層25を介してシール材26により貼り合わせる。さらに両透明基板12、13の間には液晶層25の厚みを一定にするためにスペーサ36を多数個配している。

【0053】上記構成のように半透過膜21を配設してなる液晶表示装置7においては、反射型として用いた場合（反射モード）には、太陽光、蛍光灯などの外部照明による照射光は偏光板15と位相差板14と液晶パネルとを順次通過するが、液晶パネルの内部に入射された光はカラーフィルタ22を透過して半透過膜21に至り、そして、半透過膜21にて反射され、そして、液晶パネルを通過し、位相差板14と偏光板15とを通過して光出射される。

【0054】一方、液晶表示装置7を透過モードにした場合には、バックライトユニット3の照射光が偏光板17と位相差板16と、さらに液晶パネルの透明基板13とを順次通過し、半透過膜21を通過し、カラーフィルタ22を透過し、そして、液晶パネルを通過し、位相差板14と偏光板15とを通過して光出射される。

【0055】さらに半透過膜21を透明基板13上に形成したことで、反射モードでは、とくに反射率を高めることで、より明るい輝度の表示が得られ、透過モードでも高いコントラストが得られ、これによって反射モードおよび透過モードの両機能を満足し得る程度にまで高めることができ、反射モードにて使用したパネルを、そのままの条件で透過モードにも使用することができ、反射モードもしくは透過モードのいずれの場合でも安定した鮮明な色表示ができた。

【0056】反射膜もしくは半透過膜21は、たとえばアルミニウムやクロム、SUS系、Agなどの金属薄膜にするが、膜厚が大きくなると、光透過性が小さくなり、光反射性が大きくなる。

【0057】（例2）図2は本発明の他の液晶表示装置7aの断面図であり、図1に示す個所や部材と同一部位には同一符号を付す。

【0058】（例1）に示す液晶表示装置7においては、液晶表示パネル8の表示画面側に透明導電膜を被着するに当り、ガラスやアクリル板などの透明基板10を用いて、その上に透明導電膜11を被着しているが、このような構成に代えて、液晶表示パネル8の表示画面側に配設した偏光板15の上に直に、もしくは他の部材を介して透明導電膜11を被着している。

【0059】かかる他の部材を介する構成として、図14に示す。この例では、透明フィルムにITO導電透明膜を膜付けしたものを使用してもよい。

【0060】そして、このような透明導電膜11をケース9に電氣的に導通させ、その金属製のケース9をアース（接地）することで、電氣的にグラントに通電され、これによって液晶表示パネル8を電磁シールドする。

【0061】（例3）図3は本発明の他の液晶表示装置7bの断面図であり、図1に示す個所や部材と同一部位には同一符号を付す。

【0062】本例では、（例1）や（例2）の各液晶表示装置7、7aにおいて、さらに透明導電膜11の外面上にタッチパネル27を配した液晶表示装置7bである。

【0063】この液晶表示装置7bでは、液晶表示装置7aの上に、とくにタッチパネルが合成樹脂材からなる抵抗式タッチパネル27（たとえば、PET-PETタイプ）を配設している。その他の構成は液晶表示装置7aと同じである。

【0064】このような構成の液晶表示装置とPET-PETタイプの抵抗式タッチパネルにおいては、タッチパネルが正常に動作し、異常音を発することが無いことを確認した。

【0065】この点を詳しく述べると、STN液晶使用している駆動方法により発生する電磁波ノイズの影響で、PET-PETタイプの抵抗式タッチパネルが液晶表示の表面をタッピングし、音が発生する現象があったが、この現象を抑えることができた。

【0066】STN液晶で使用している液晶は、その電氣的な分類では誘電体に属しており、液晶に直流を印加し続けると液晶が分極してしまい、光スイッチング機能として機能しなくなる。これを避けるために液晶に擬似的に交流電圧で駆動する必要があり、実現するために対向しているITO電極に印加する電圧を一定期間毎に反転させる必要がある。液晶には実際、20～30Vの電圧を印加しており、一方の電極には20数Vの電圧を印加し、もう一方の電極には数Vの電圧を印加している。これを一定期間後に電極に加える電圧をそれぞれ20数V→数V、数V→20数Vというように電圧を反転させている。このとき、急激に電圧が変化することで電磁波ノイズが発生し、液晶表示面から放出されてしまう。従来の構造を持つ液晶表示装置では、表示面から放出される電磁波ノイズはシールドされることなく液晶表示面上に配置されたPET-PETタイプの抵抗式タッチパネルを振動させ、タッチパネルと液晶表示面との間でタッピングし、振動音を発生させていたが、表示面上に導電性膜を付けた電磁波シールドを形成したことで、電磁波ノイズは軽減され、音鳴りが解消されたことを確認した。

【0067】（本発明の携帯電話）図7にて液晶表示装置7、7a、7bを搭載した携帯電話28を説明する。

【0068】この携帯電話28によれば、小型の筐体29内に液晶表示装置7、7a、7bを配設している。筐体29の上部には送信／受信のアンテナ30を設け、さらに表面にはレシーバ31とマイク32とが形成されている。

【0069】（本発明の携帯端末）図8にて液晶表示装置7、7a、7bを配設した携帯端末33を説明する。この携帯端末33は携帯電話28以外のさまざまな情報端末として示す。たとえば、時計、計算機、ゲーム機器、万歩計（登録商標）、GPS、POS、ハンディーターミナル、工業計器などがあるが、これらに限定されるものではない。

【0070】この携帯端末33においても、小型の筐体34内に液晶表示装置7、7a、7bを配設している。

【0071】なお、本発明は上記実施形態例に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更や改善などは何ら差し支えない。たとえば、上記の実施形態においては、STN型単純マトリックスタイプのカラー液晶表示装置でもって説明しているが、その他に双安定型単純マトリックスタイプのカラーおよびモノクロ液晶表示装置やモノクロタイプのSTN型単純マトリックスの液晶表示装置、TN型単純マトリックスタイプの液晶表示装置であっても同様な作用効果が得られる。

【0072】また、本発明の液晶表示装置を配設した装置として、携帯端末でもって例示したが、その他、この液晶表示装置を表示デバイスとして使用する各種機器にも適用できる。たとえば、ミシン、ステレオ、楽器、ビデオ、ATM、複写機やファクシミリ、駅、レストラン、工場内の表示パネルなどのさまざまな表示機器の表示板にも使用してもよい。

【0073】

【発明の効果】以上のとおり、本発明の液晶表示装置によれば、液晶表示パネルの表示画面側に透明導電膜を被着し、この透明導電膜を電氣的にグラントに通電すべくアース手段を配設して、液晶表示パネルを電磁シールドしたことで、表示品位を高めるとともに、表示画面を通して入出される電磁波を防ぎ、この電磁波シールドでもって液晶表示装置自体の、もしくは周囲の電子機器の誤動作などのさまざまな悪影響をなくした。しかも、その装置全体を通して入出される電磁波を防ぎ、電磁波障害に対し強い液晶表示装置が得られた。

【0074】また、本発明によれば、前記透明導電膜の外面上にタッチパネルを配した液晶表示装置において、表示面から放出される電磁波ノイズの振動に反応（共振）に起因する発生音を下げたり、無くすることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の断面概略図である。

【図2】本発明の他の液晶表示装置の断面概略図である。

【図3】本発明のさらに他の液晶表示装置の断面概略図である。

【図4】従来の液晶表示装置の断面概略図である。

【図5】従来の他の液晶表示装置の断面概略図である。

【図6】本発明の液晶表示装置の液晶表示パネル8の要部拡大断面図である。

【図7】本発明に係る携帯電話の正面図である。

【図8】本発明に係る携帯端末の正面図である。

【図9】透明導電膜をケース（筐体）に電氣的に導通させる構成の説明図である。

【図10】透明導電膜をケース（筐体）に電氣的に導通させる構成の説明図である。

【図11】透明導電膜をケース（筐体）に電氣的に導通させる構成の説明図である。

【図12】透明導電膜をケース（筐体）に電氣的に導通させる構成の説明図である。

【図13】透明導電膜の膜厚と透過率（光の波長：550nm）との関係を示す線図である。

【図14】偏光板上に透明導電膜を被着した構成を示す断面概略図である。

【符号の説明】

1、6、7、7a、7b・・・液晶表示装置

2、8・・・液晶表示パネル

3・・・バックライトユニット

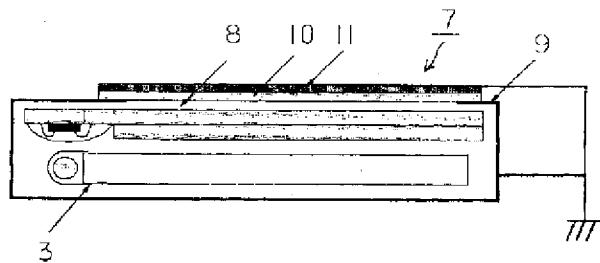
4、9・・・ケース

5、27・・・タッチパネル

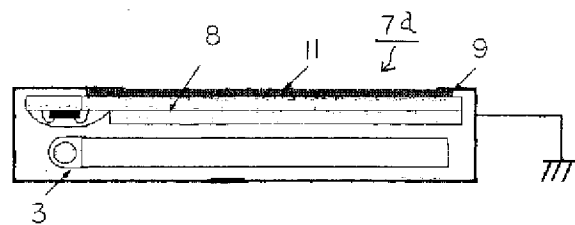
10・・・透明基板

11、12、13・・・透明導電膜

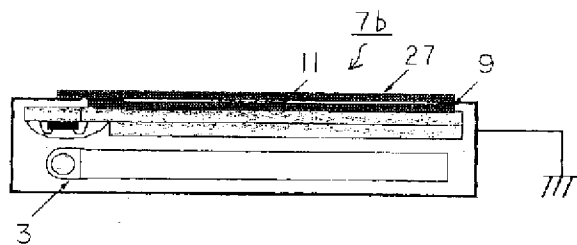
【図1】



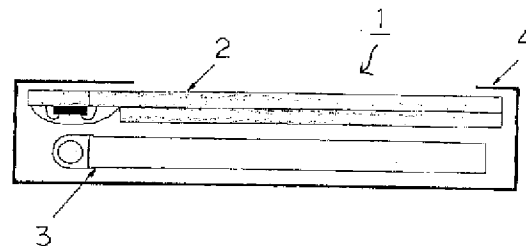
【図2】



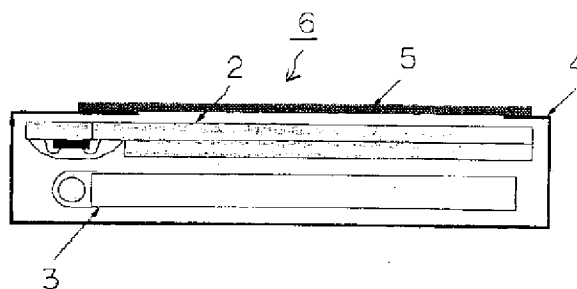
【図3】



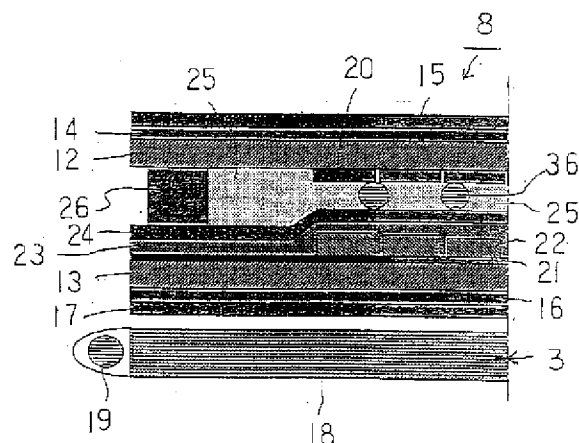
【図4】



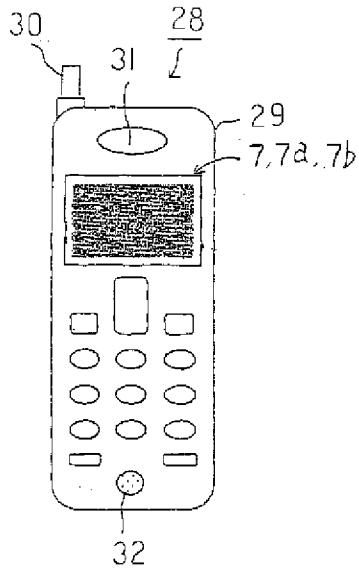
【図5】



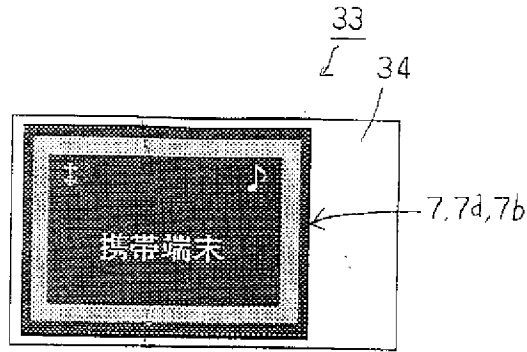
【図6】



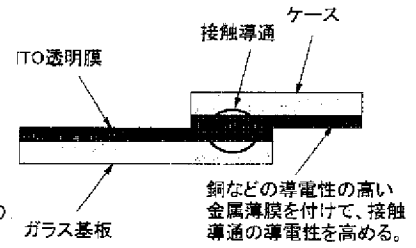
【図7】



【図8】

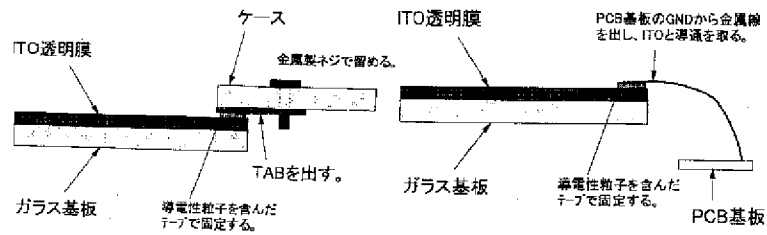


【図9】

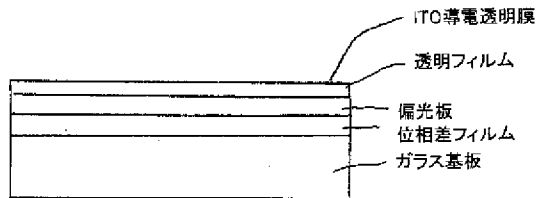


【図11】

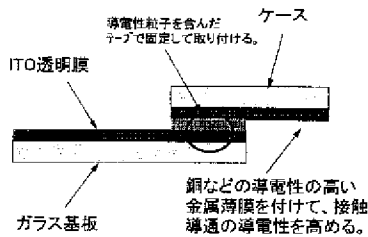
【図12】



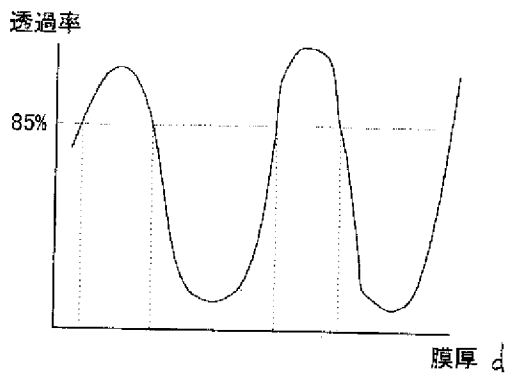
【図14】



【図10】



【図13】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H088 EA22 HA02 HA05 HA08 HA28  
JA05 JA13 MA20  
2H089 HA18 HA40 JA08 JA10 QA10  
RA05 RA10 TA02 TA09 TA18  
UA09  
2H092 GA62 GA64 NA17 PA06 PA13  
QA07 QA10 RA10  
5G435 AA04 AA16 AA18 BB12 BB15  
CC09 CC12 EE03 EE27 FF12  
GG33 HH12 HH14

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-032745**

(43)Date of publication of application : **09.02.1999**

---

(51)Int.Cl. **A23L 3/36**

**A23B 7/04**

**// A23B 4/06**

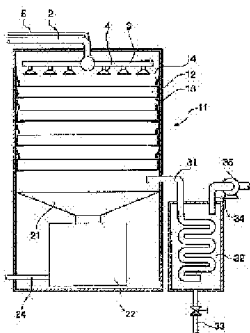
---

(21)Application number : **09-203871** (71)Applicant : **SEITAI KAGAKU  
KENKYUKAI**

(22)Date of filing : **14.07.1997** (72)Inventor : **SHIGEMATSU AKIYO  
HATORI YASUHIKO**

---

## (54) APPARATUS FOR FREEZING FOOD



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus capable of efficiently freezing foods and efficiently and safely obtaining foods whose shape, touch feeling and color tone are not inferior to that of foods in fresh state before



freezing even after thawing.

SOLUTION: This enclosed type food refrigeration apparatus is equipped with a freezing tank 11, a refrigerant feeder 3, a gas feeder 5, a refrigerant scattering device 4, two or more shelves 12 for putting vegetable foods, refrigerant catching equipment 21, refrigerant discharge equipment 24 and the exhaust equipment.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPi are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] Equipment for food refrigeration of closed mold which is equipment for freezing food and was equipped with two or more shelf or harnesses, refrigerant uptake implements, refrigerant blowdown facilities, and exhaust air facilities for holding a frozen tub, a refrigerant feeder, a gas feeder, refrigerant spraying equipment, and food.

[Claim 2] Equipment for food refrigeration of closed mold according to claim 1 characterized by for the shelf for carrying food consisting of a frame on all sides, a base material, and a louver door that can be opened and closed, and arranging a base material at a louver door upside.

[Claim 3] the closing motion which parts overlap horizontally mutually in the condition that the louver door closed at the end face of each plate, becomes vertical in the condition of having opened, and does not have a lap mutually -- the equipment for food refrigeration of closed mold according to claim 1 or 2 characterized by consisting of two or more free plates.

[Claim 4] Equipment for food refrigeration of closed mold according to claim 1 to 3 characterized by installing the projection plate for guiding a refrigerant to the vertical wall surface of a frozen tub.

[Claim 5] Equipment for food refrigeration of closed mold according to claim 1 to 3 characterized by carrying out plastic surgery processing of the wall surface in the vertical wall surface of a frozen tub at the shape of scales in order to guide a refrigerant.

[Claim 6] Equipment for food refrigeration of closed mold according to claim 2 which is a base material for carrying food and is characterized by this base

material consisting of a plate which has a wire gauze or two or more holes with a diameter of 1-20mm.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the freezer for carrying out frozen preservation of the food. It is related with the freezer of the food which is immersed in the fuel spray or the freezer of food sprinkled and frozen in the refrigerant cooled especially, is further immersed in this refrigerant in the cooled refrigerant the fuel spray or after sprinkling, and is frozen, or the freezer of the food which is immersed in the cooled refrigerant and is frozen.

[0002]

[Description of the Prior Art] The mothball method of food enables offer to a commercial scene, without influencing this food at a season, and makes eating habits rich. Generally frozen preservation of animal system food, such as a fish and meat, or precooked vegetable system food is performed. The use of a mothball is similarly accepted about non-cooking vegetable system food. That is,

if un-cooking and fresh vegetable system food can be shipped out of \*\* in a commercial scene as [ \*\* / which maintains whenever / fresh / the ], since freshness is required, it not only stabilizes the price of goods, but production increase of the vegetable system food with which the shipment stage is limited will become possible. Many of mothball methods of the vegetable system food by which current adoption is carried out are the approaches of saving under carbon dioxide gas in a cool place. Although the cryopreservation approach is also learned, when carrying out by making it freeze once and thawing pine \*\*\*\*\* system food, there is very little what can restore whenever [ of origin / fresh ], and it is hardly put in practical use with fresh non-cooking vegetable system food. This invention offers a freezer effective in frozen preservation of food not only including vegetable system food but animal system food.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention persons took lessons from the frozen store method of food separately, inquired wholeheartedly, used alcohols, and proposed the food refrigeration approach that it was suitable for the mothball, with freshness maintained. This invention offers the equipment for freezing food effectively based on these knowledge.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The summary of this invention is equipment for freezing food, and is the equipment for food refrigeration of closed mold equipped with two or more shelf or harnesses, refrigerant uptake implements, refrigerant blowdown facilities, and exhaust air facilities for holding a frozen tub, a refrigerant feeder, a gas feeder, refrigerant spraying equipment, and food.

[0005] Furthermore, the shelf for carrying food consists of a frame on all sides, a base material, and a louver door that can be opened and closed. And it is equipment for food refrigeration of closed mold characterized by arranging a base material at a louver door upside. In the condition that the louver door closed, parts overlap horizontally mutually at the end face of each plate. the closing motion which becomes vertical in the condition of having opened and does not

have a lap mutually -- it is characterized by consisting of two or more free plates -  
- It is equipment for food refrigeration of closed mold, and is characterized by installing the projection plate for guiding a refrigerant to the vertical wall surface of a frozen tub. In the vertical wall surface of the equipment for food refrigeration of closed mold, or a frozen tub, in order to guide a refrigerant, it is equipment for food refrigeration of closed mold characterized by carrying out plastic surgery processing of the wall surface at the shape of scales. Moreover, it is a base material for carrying food, and is equipment for food refrigeration of closed mold according to claim 2 characterized by this base material consisting of a plate which has a wire gauze or two or more holes with a diameter of 1-20mm.

[0006] In carrying out frozen preservation of the vegetable system food, there is a problem that the configuration of vegetable system food etc. cannot collapse when it thaws, or the taste cannot be reproduced. Moreover, if refrigeration is performed rapidly, only the front face of food will freeze previously and contents will be frozen later. There is a problem that expand in case contents freeze as a result, and the food itself explodes. When it thaws, it is necessary to carry out frozen preservation so that the original taste may be held, and it is necessary to thaw so that the original taste may be held simultaneously.

[0007] First, a frozen store method is explained. For example, although the approach which is immersed in a cooling medium like liquid nitrogen as it is, for example, and freezes fruits is known as an effective approach, if it freezes by this approach, the epidermis of fruits will be frozen quickly, and as stated previously, the fruits itself explode in a frozen process.

[0008] On the other hand, as a refrigerant, if ethyl alcohol is used, ethyl alcohol will permeate the epidermis of fruits, the so-called freezing-point-depression effectiveness will be brought about, and the freezing point of epidermis will become low. Consequently, the whole fruits can be frozen efficiently, without causing the burst of fruits. Furthermore, since immobilization of the epidermis of fruits takes place and epidermis becomes harder immersion, the fuel spray, or by sprinkling at ethyl alcohol, it becomes what has much more good convenience to

make fruits freeze.

[0009] Alcohols are used as a refrigerant. Specifically, methyl alcohol, ethyl alcohol, propyl alcohol, isopropyl alcohol, butyl alcohol, pentyl alcohol, ethylene glycol, glycerols, or such mixture can be used. In practice, ethyl alcohol is used suitably. Of course, the mixture which mixed other alcohol can also use an ethyl alcohol independent activity for ethyl alcohol. Moreover, even if water is included in alcohol, there is no inconvenience.

[0010] Alcohol has the property which is easy to dissolve in water, and it is used for it with the gestalt containing water in many cases. Moreover, in simple distillation, in the case of ethyl alcohol etc., azeotropic mixture is made, and it contains water inevitably. Although explained focusing on the case where ethyl alcohol is used as a refrigerant, it does not limit to this.

[0011] The bactericidal effect based on the germicidal action which the effectiveness which uses ethyl alcohol for a refrigerant reduces the freezing point of fruits epidermis, and also ethyl alcohol has, and also the hardening effectiveness of epidermis are accepted. Of course, it is not necessary to worry about the problem of contamination by bacteria also in after thawing, and a meal can be presented in comfort during storage according to a bactericidal effect. Since the epidermis of fruits contains protein, protein is fixed with ethyl alcohol and epidermis becomes a little hard. For this reason, the contents of fruits can be protected from the external world. Of course, it is serving to prevent the phenomenon in which fruits explode in process of cooling. Such effectiveness is accepted not only in ethyl alcohol but in other alcohols. In a actual activity, ethyl alcohol is used suitably.

[0012] From such a viewpoint, refrigeration of fruits the refrigerant containing ethyl alcohol the shape of a fog, and in the shape of a shower The fuel spray or after sprinkling and reducing hardening and the freezing point of the epidermis of fruits, The refrigerant which continues this further, and is made to complete freezing, or contains ethyl alcohol first is sprayed or sprinkled the shape of a fog, and in the shape of a shower. After reducing hardening and the freezing point of

the epidermis of the posterior-malleolus fruit, one of the approaches of whether it is immersed in ethyl alcohol and freezing is completed or for it to be immersed in ethyl alcohol and to complete freezing is employable.

[0013] Although it is the rate of the ethyl alcohol in a refrigerant, such high effectiveness is acquired that the concentration of ethyl alcohol is theoretically high. However, to use ethyl alcohol as a refrigerant for refrigeration, it is necessary to collect naturally, to carry out a reuse and to take into consideration from such an economical viewpoint. As for the concentration of the ethyl alcohol in a refrigerant, it is desirable to usually use the ethyl alcohol more than 50 capacity %. Moreover, since the ethyl alcohol of 95 capacity % will be obtained when moisture is included in simple distillation if recovery of activity ethyl alcohol is taken into consideration, this can also be used as it is.

[0014] On the other hand, since ethyl alcohol is an inflammable liquid, it must make an extreme care the handling, i.e., explosion, and a fire. Moreover, ethyl alcohol can cause a lifting liver failure in poisoning simultaneously. or [ blowing away the refrigerant which has adhered with the gas from these viewpoints, for a frozen activity, after freezing food ] -- or it is desirable for it to be air-dry and to remove a part for ethyl alcohol. It is good to perform clearance of this refrigerant, when it is naturally necessary to carry out in the state of refrigeration and the temperature of food becomes -5 degrees C or less at least, \*\* and. Moreover, although cooling is desirable as for the temperature of the gas at the time of being air-dry, it is necessary to consider so that the temperature of food may rise at least and it may not result in thawing. As a gas for airs dried, although air is usually used, nitrogen, carbon dioxide gas, an argon, etc. can be used if needed.

[0015] Moreover, independent [ desirable ] or such mixture of 0.05 - 1% of the weight of an ascorbic acid, a citric acid, a succinic acid, a malic acid, a tartaric acid, boletic acid, or dithiothreitol can be made to contain 10 or less % of the weight to a refrigerant. When the vegetable system food which carried out frozen preservation is thawed, the color of food may change a little. In the case of Kyoho, the hue which was reddish a little is shown. If an ascorbic acid etc. is

added 10 or less % of the weight in this point and a refrigerant, change of the color of fruits is not accepted but fresh fruits and an almost equal thing can be obtained.

[0016] As mentioned above, although explained centering on ethyl alcohol as a refrigerant, a refrigerant is not limited to ethyl alcohol. The mixed solution of various alcohol and various alcohol or a mixed solution with water can be used. Moreover, although the object of refrigeration was described centering on vegetable system food, it is not limited to vegetable system food. It is applicable also to animal system food, such as a fish and meat. In case it freezes, the water which remained in the in-house freezes in an in-house, but since water will freeze while a crystal grows if cooling is performed slowly, large ice generates. The crystal of the ice which grew greatly destroys the cell of an organization, and causes [ of the taste after carrying out thawing cooking ] lowering. On the other hand, if the frozen approach of this invention is followed, since it will be quick-frozen, in case the water of an in-house freezes, an icy crystal remains in the condition of a microcrystal, without growing up, and its destruction of the cell of an organization is small and it brings about the effectiveness that lowering of the taste is small, also in after thawing.

[0017] Next, the refrigerating facility of this invention is explained. The refrigerating facility of this invention consists of a frozen tub (11), gas supply equipment (41), an exhaust air facility (42), refrigerant supply equipment (43), and a refrigerant recovery facility (44) ( drawing 10 ), and a frozen tub (11) equips two or more shelves (12) or harnesses (not shown), refrigerant spraying facility (4) refrigerant uptake implements (21), and refrigerant uptake tubs (22) ( drawing 2 ). Configurations, such as a cylindrical shape and a legislation form, can be used for the configuration of a frozen tub (11). A frozen tub (11) can cool the whole tub now. For example, a refrigerator (38) is used, and it cools and circulates through the refrigerant for cooling, and enables it to cool a frozen tub ( drawing 10 ). The capacity of a frozen tub (11) is determined according to the amount of the food to process. A frozen tub (11) is manufactured from a stainless



ingredient, and it is kept warm with the heat insulator in order to make heat dissipation the minimum. Moreover, you may make it the refrigerator (38) for cooling a frozen tub (11) cool refrigerant supply equipment (43) simultaneously, and may make it cool cooling of refrigerant supply equipment (43) and a frozen tub (11) with an independent refrigerator, respectively.

[0018] Although food (17) is held in a frozen tub, when the configuration of the method of forming two or more shelves as an approach of holding or an object is large, the approach of hanging with a harness is taken. A shelf (12) is used when the configuration of an object is small. It faces holding food on a shelf (12), and food is carried on the base material (15) arranged at the shelf (12). This base material (15) consists of a plate which has a wire gauze or two or more holes with a diameter of 1-20mm. A bottom does not have a shelf (12), it consists of a frame on all sides, and the base material (15) and the louver door (16) are arranged. The louver door (16) is arranged by the base material (15) bottom. The condition of having opened the condition of the louver door (16) having been opened and closed and having closed, to drawing 8 (b) is illustrated to drawing 9 (a) and (b). Two or more arrangement of this shelf (12) is carried out into a frozen tub (11). The top face of a shelf (12) was shown in drawing 8 (a). It is the side elevation having shown the condition of putting food (17) on the base material (15) where a louver door (16) is closed in drawing 8 (b). The condition that the louver door (16) was opened is shown in drawing 9 (a) and (b). Drawing 9 (a) and drawing 9 (b) are seen from a location different 90 degrees.

[0019] The base material (15) arranged on a shelf (12) is for carrying food. After a refrigerant hits food, you need to make it flow down food caudad, since a refrigerant is supplied and it cools from the upper part. What is necessary is just the thing of the structure down which the refrigerant which could carry food (17) and hit food from this viewpoint flows caudad. Specifically, a refrigerant can use that in which the hole of magnitude required to flow down opened, holding food. You may be a wire gauze, and that in which the hole which lets a refrigerant pass was opened can be used, holding food to a metal, a tree, pottery, or the plate

made from plastics. The magnitude of a hole is usually 1-20mm for a diameter.

[0020] In a shelf (12), where a louver door (16) is opened, food (17) is carried on the base material (15) which prepared the hole. A frozen tub (11) is equipped with this shelf (12). The cooled refrigerant is supplied to a refrigerant supply header (3) through a refrigerant supply pipe (2) with a pump (1). A refrigerant is sprayed or sprinkled the shape of a fog, and in the shape of a shower with the gas supplied separately from the refrigerant spraying facility (4) which leads to this header ( drawing 2 , 3). A gas results [ from a compression bomb (8) ] in a refrigerant spraying facility (4) through a reducing valve (7) and a gas supply pipe (5), and sprays or sprinkles a refrigerant from here. A gas may be supplied from a compression bomb and may be supplied from a compressor. The gases to be used are air, nitrogen, carbon dioxide gas, an argon, etc.

[0021] Two or more refrigerant spraying facilities (4) are formed. In order to make a refrigerant into the shape of the shape of a fog, and a shower, many small holes are opened in the field which sprinkles a refrigerant ( drawing 2 , 3). A refrigerant is supplied from a refrigerant spraying facility and poured on the food (17) which serves as the shape of the shape of a fog, and a shower, and has been put on the shelf (12). The cooling effect of the refrigerant used as the shape of the shape of a fog and a shower is large, and food reaches frozen temperature between short time. The louver door arranged by the shelf (12) is in the condition of having been opened until food reaches frozen temperature. Therefore, a refrigerant reaches the bottom of a frozen tub (11) through the shelf arranged downward one by one from the shelf of the maximum upper case. In the meantime, with the refrigerant of the shape of the shape of a fog, and a shower, it is cooled effectively and the food put on each shelf reaches frozen temperature.

[0022] If the temperature of food (17) reaches frozen temperature, the louver door (16) arranged by the shelf will be closed. Although some refrigerant will fall caudad and it will go from the clearance between louver doors if a louver door (16) is closed, most collects in the shelf. If the amount of the collected refrigerant exceeds the volume of a shelf, a shelf is overflowed and it flows down on the

shelf of a second stage eye. The louver door of the shelf of a second stage eye is closed, and the shelf of a second stage eye is covered with a refrigerant. If the amount of the collected refrigerant exceeds the volume of a shelf, it will carry out overflow and will flow down to a step [ third ] shelf. Thus, the refrigerant flows down from the shelf of the maximum upper case to the downward shelf one by one. Eventually, the base of a frozen tub is arrived at.

[0023] The fuel spray or when sprinkling, as it was shown in drawing 3 , a gas may be directly supplied [ in / for a refrigerant / a refrigerant header (3) ] to the shape of the shape of a fog, and a shower at a refrigerant, and you may make it supply a gas to a refrigerant spraying facility (4). In any case, a check valve (18) is prepared in a gas supply pipe. Moreover, the approach shown in drawing 7 can also be taken as the method of supply of a refrigerant. The gas which fed the refrigerant after cooling and was supplied from the bomb (52) before the refrigerant spraying implement (61) is introduced, and they are the fuel spray or the approach of sprinkling.

[0024] The refrigerants which have flowed down to the lower part of a frozen tub (11) are collected with a refrigerant uptake implement (21), are led to a refrigerant uptake tub (22), and are stored. The field inclines and, as for a refrigerant uptake implement (21), refrigerants gather with nature ( drawing 6 R> 6). The refrigerant stored by the refrigerant uptake tub (22) is sent out outside through a refrigerant exhaust pipe (24) with a pump (23). The refrigerant discharged out of the system is again used for refrigeration through recovery actuation of distillation etc. Moreover, a circulation reuse may be carried out as it is, without passing through recovery actuation. However, it is necessary to carry out after checking the purity and the degree of contamination of a refrigerant in this case.

[0025] Food (17) is carried out in this way, and it is cooled by spraying of a refrigerant at first, and cools to frozen temperature thru/or near [ this ] temperature food, and after that, a louver door (16) is closed, a refrigerant is saved up in a shelf (12), and refrigeration is further promoted by immersing food

in a refrigerant. That is, food (17) can be effectively cooled by taking two steps of cooling system which it is cooled by spraying of a refrigerant at first and cooled by being succeedingly immersed into a refrigerant. Under the present circumstances, the refrigerant which could carry out cooling refrigeration only by spraying of a refrigerant, or closed and sprinkled the louver door (16) of a shelf (12) from the beginning may be saved up in a shelf, food (17) may be made immersed into a refrigerant, and cooling refrigeration may be carried out.

[0026] Although the sprinkled refrigerant serves as the shape of the shape of a fog, and a shower, flows down the inside of a frozen tub (11) and goes, the refrigerant of the shape of the shape of a fog and a shower becomes liquefied by the wall surface of a frozen tub in this process, and it flows down the wall surface of a frozen tub. It can prepare, the guide (14), i.e., the drop guide, for leading this refrigerant flowing down to a shelf (12). It can be efficient and the refrigerant which flows down a frozen tank wall side with this drop guide (14) can be led in a shelf (12). A drop guide may be the plate of the thing ( drawing 5 ) which carried out plastic surgery processing of the vertical wall surface of a frozen tub at the shape of scales, or the letter of a projection which prepared at the vertical wall surface of a frozen tub ( drawing 4 ). This drop guide (14) also plays simultaneously the role which also guides the refrigerant which carries out overflow of the shelf (12), and is drawn in the shelf under it.

[0027] Since alcohols, such as ethyl alcohol, are used for the refrigerant used here, it has a fire and the danger of explosion. Moreover, it is necessary to also carry out consideration on healthy. As a plan over this, the actuation pressure of a frozen tub (11) is set up lowness rather than atmospheric pressure. This is realizable by attracting the gas in a frozen tub. Attraction can use a vacuum pump, a steam ejector, or a water jet pump. The gas attracted from the frozen tub (11) is discharged out of a system by vacuum generating facility through an exhaust pipe (31) and a trap (32). A vacuum generating facility can use a vacuum pump, a steam ejector, or a water jet pump as mentioned above. A trap (32) is prepared in order to make into the minimum the amount discharged out of

the system of alcohols. A trap (32) makes the alcohols cooled and evaporated condense, and is caught ( drawing 2 , 10). in addition -- in using the high alcohol of the flash point etc., even if it is not necessary to necessarily make a frozen tub operation in the state of reduced pressure and operates by ordinary pressure -- putting -- serving -- there is nothing.

[0028] In case these frozen foods are taken out from a frozen tub after making food freeze, when alcohols remain, there are a fire, explosion, and danger on healthy. After removing the alcohols which remain after refrigeration of food is completed, this problem is avoidable if the frozen food is taken out. In order to realize this, the refrigerant which suspended supply of a refrigerant after completing refrigeration of food, supplied only the gas in the frozen tub, and adhered to food is blown away, or an air dried is performed. Under the present circumstances, the gas used in order to atomize a refrigerant can be used for clearance as it is. Moreover, at least, although cooling beforehand is desirable as for a gas, it considers so that food may not thaw.

[0029] A temperature element, a pressure element, and an oil-level element are installed about operation of the freezer of this invention, and it cannot be overemphasized based on such measurement information that blowdown of temperature control, pressure accommodation, level control, supply of a refrigerant and a halt, gaseous supply and a halt, and an uptake refrigerant, closing motion of a louver door, etc. are automatically controllable.

[0030]

[Embodiment of the Invention] Next, this invention is explained based on an operation gestalt. In drawing 1 , content volume used the frozen tub 11 of 100x150x70 (1050l.). Five steps of shelves 12 are arranged in the frozen tub 11. After washing 2kg Steuben 17 in each stage of this shelf 12 beforehand and carrying out the toilet of the washings to it lightly, it stored so that it might not overlap. Stored Steuben was 10kg in all. Under the present circumstances, the frozen tub 11 set temperature as -20 degrees C beforehand. The door of the frozen tub 11 was shut after storing Steuben 17, and spraying of a refrigerant

was started.

[0031] The ethyl alcohol of 95 capacity % was used as a refrigerant. The liquid was sent from the pump 1 to the refrigerant supply header 3 through the refrigerant supply pipe 2, and from the refrigerant spraying facility 4, the 95 capacity % ethyl alcohol beforehand cooled by -20 degrees C was made into the shape of a fog, and was sprinkled. 30 minutes after beginning to sprinkle a refrigerant, the temperature of the fruits put on the shelf of the maximum upper layer amounted to -20 degrees C. The heat conductive pair prepared in the fruits put on the shelf center section detected this temperature. When the temperature of fruits reached the frozen temperature of -20 degrees C, the louver door of the maximum upper layer was closed. This is designed so that it may close automatically by temperature setting out. The louver door of the maximum upper layer was shut, and it becomes full in several minutes and it was begun for the refrigerant to be stored in the shelf, and to carry out overflow. In addition, although temperature which closes a louver door was made into -20 degrees C in this example, it is not limited to this, and if fruits will be cooled, a louver door will be closed suitably and it will not interfere. Moreover, what is necessary is just the temperature to which the temperature of a refrigerant cannot be limited to -20 degrees C, either, and can freeze fruits.

[0032] Although cooling refrigeration of the fruits was carried out by sprinkling a refrigerant at first and subsequently to a refrigerant being immersed in the above-mentioned example, cooling refrigeration of the fruits may be carried out only by spraying of a refrigerant, without closing a louver door (16), and the louver door is closed from the beginning and cooling refrigeration of the fruits may be carried out by making a refrigerant saved up and immersed into a shelf.

[0033] The refrigerant which carried out overflow of the shelf of the maximum upper layer was transmitted to the drop guide 14, and was led to the shelf of a second stage eye. Thus, overflow was repeated until it resulted [ from the shelf of the maximum upper layer ] in the shelf of the lowest layer one by one. In the pars basilaris ossis occipitalis of the frozen tub 11, refrigerants were collected by the

refrigerant uptake implement 21 which dip attached, and were led to the refrigerant uptake tub 22 prepared in the bottom of it. From this refrigerant uptake tub 22, it discharged to the exterior through the pump 23.

[0034] When a refrigerant came to have filled the frozen bottom of the tank section, the installed level gage detected, and you suspended supply of a refrigerant, and made it flow down the refrigerant which the louver door of each shelf was simultaneously opened and was stored in each shelf. Then, only the cooled air was supplied in the frozen tub 11, and the refrigerant ethyl alcohol which remains in the frozen tub 11 was made to air-dry. Since ethyl alcohol is an inflammable liquid, a fire and explosion may take place. An air dried is for preventing this fire and occurrence of an explosion beforehand. Working hours in the meantime required about 15 minutes. Then, Steuben which opened and froze the door of a frozen tub was taken out. The total time amount which this frozen activity took was about 70 minutes.

[0035] Since ethyl alcohol was used as a refrigerant, during processing, the pressure in the frozen tub 11 was set up lowness rather than atmospheric pressure, and it operated. That is, a part of gas of the frozen tub 11 was attracted from the exhaust pipe 31, and it discharged out of the system with the water jet pump 35 through the trap 32. A trap is for carrying out cooling prehension of the ethyl alcohol attracted together with air. The pressure of the frozen tub 11 was set as -50mmHg extent. The pressure in a frozen tub was detected and it controlled to hold the pressure of -50mmHg. This setting pressure is not limited to -50mmHg. Suitably, a pressure can be set up.

[0036] On the other hand, in the above-mentioned operation gestalt, the temperature of a refrigerant was set as -20 degrees C, and 60 minutes was taken for the temperature of Steuben to become -20 degrees C, when only a pump performs spraying of a refrigerant, without using a gas, and although processed, it was total, and it required for it for 2 hours. Moreover, when spraying of a refrigerant was performed only with the gas without the pump, about 2 hours was taken to perform all processings.

[0037]

[Effect of the Invention] This invention relates to the freezer of food. This freezer is the equipment for food refrigeration of closed mold equipped with two or more shelf or harnesses, refrigerant uptake implements, refrigerant blowdown facilities, and exhaust air facilities for holding a frozen tub, a refrigerant feeder, a gas feeder, refrigerant spraying equipment, and food. Insurance can be efficiently provided with the thing of the fresh condition before it freezes food efficiently and that configuration, a feel, the taste, and a color tone moreover freeze also after thawing with this equipment, and an equal thing.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing an example of the appearance of a frozen tub.

[Drawing 2] It is drawing showing an example of the cross section of a frozen tub.

[Drawing 3] It is drawing showing the fuel spray of a refrigerant, or an example of a spraying facility.

[Drawing 4] It is drawing showing an example of a projection plate type refrigerant guide.



[Drawing 5] It is drawing showing an example of a scales-like type refrigerant guide.

[Drawing 6] It is drawing showing an example of a refrigerant collection implement.

[Drawing 7] It is drawing showing an example of the cooling and the feeder of a refrigerant.

[Drawing 8] It is drawing showing an example of the structure of a shelf. (a) is the plan showing 1 of the structure of a shelf, and (b) is the AA' view side elevation of (a).

[Drawing 9] It is drawing showing the side cross section of a shelf.

[Drawing 10] It is the block diagram showing the system of a food freezer.

[Description of Notations]

- 1 Refrigerant Feed Pump
- 2 Refrigerant Supply Pipe
- 3 Refrigerant Supply Header
- 4 Refrigerant Spraying Facility
- 5 Gas Supply Pipe
- 6 Pressure Gage
- 7 Reducing Valve
- 8 Bomb
- 9 Refrigerant Drop
- 11 Frozen Tub
- 12 Shelf
- 13 Shelf Holder
- 14 Drop Guide
- 15 Base Material
- 16 Louver Door
- 17 Food
- 18 Check Valve
- 21 Refrigerant Uptake Implement

22 Refrigerant Uptake Tub  
23 Pump  
24 Refrigerant Exhaust Pipe  
31 Exhaust Pipe  
32 Trap  
33 Drain  
34 Exhaust Pipe  
35 Exhaust Air Pump  
36 Refrigerator \*\*\*\*  
37 Refrigerator Return Pipe  
38 Refrigerator  
41 Gas Supply Equipment  
42 Exhaust Air Facility  
43 Refrigerant Supply Equipment  
44 Refrigerant Recovery Facility  
45 46 Storage tank  
51 52 Bomb  
53 Pressure Gage  
54 Reducing Valve  
55 Relief Valve  
56 Refrigerant Piping  
57 Gas Piping  
58 Refrigerator  
59 Refrigerant Tub  
61 Refrigerant Spraying Implement

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

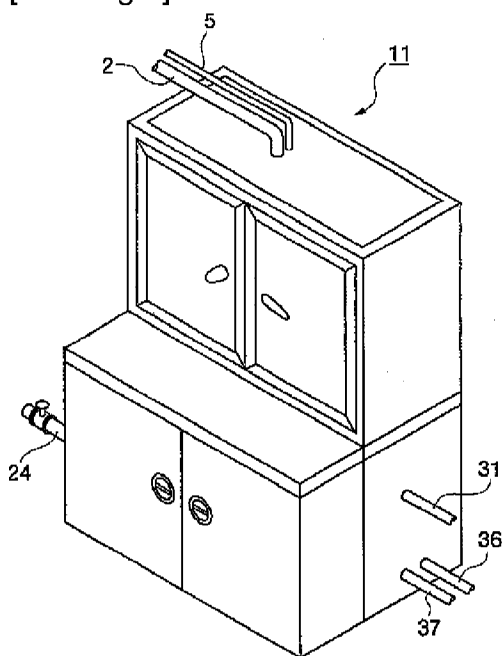
3. In the drawings, any words are not translated.

---

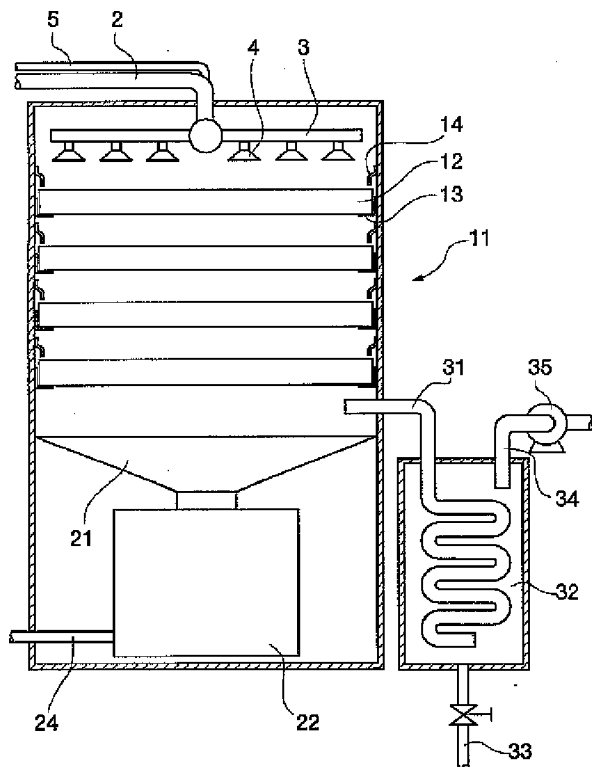
## DRAWINGS

---

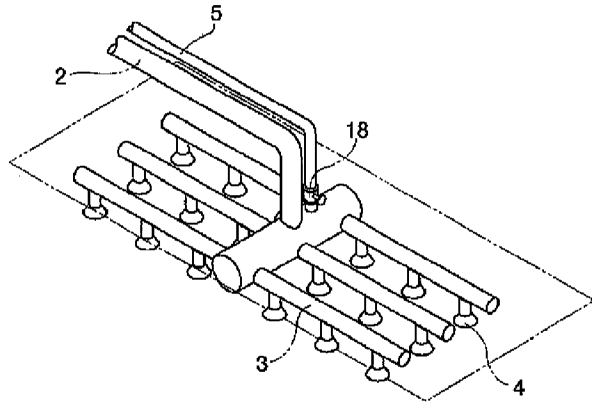
[Drawing 1]



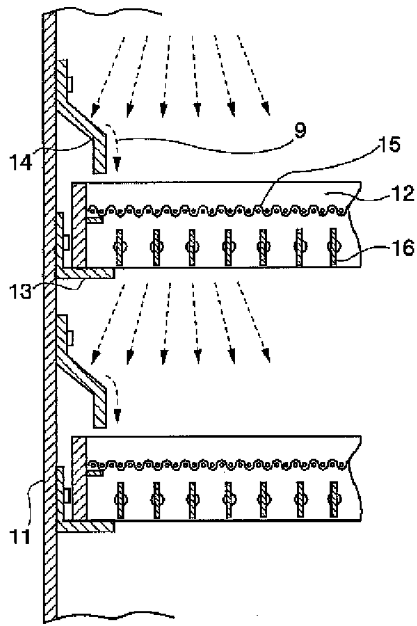
[Drawing 2]



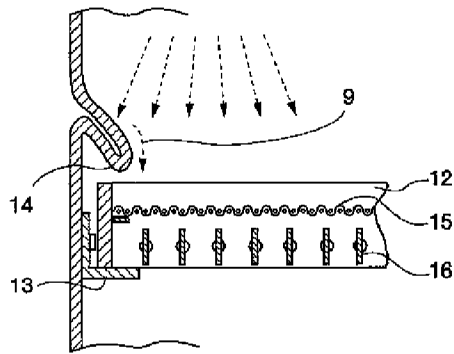
[Drawing 3]



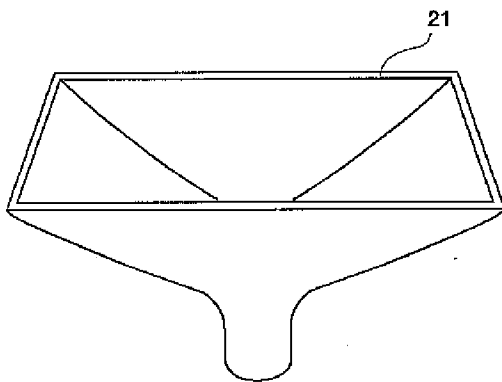
[Drawing 4]



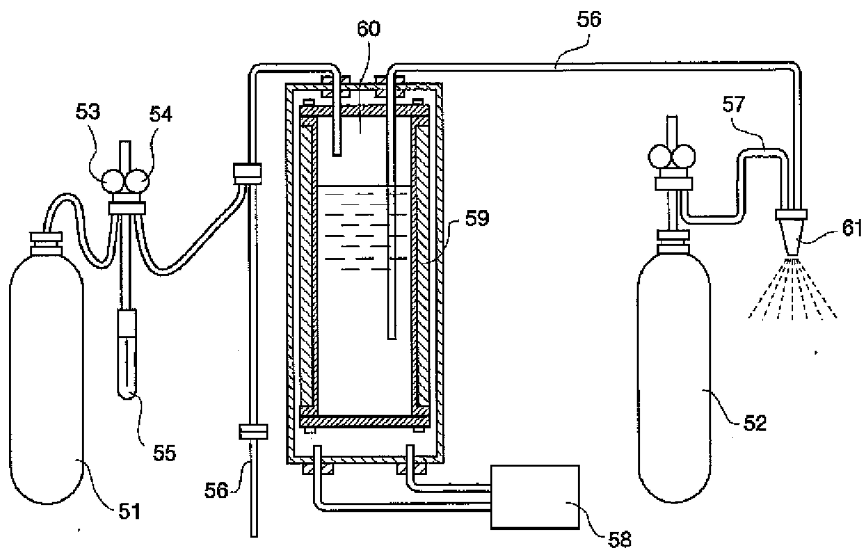
[Drawing 5]



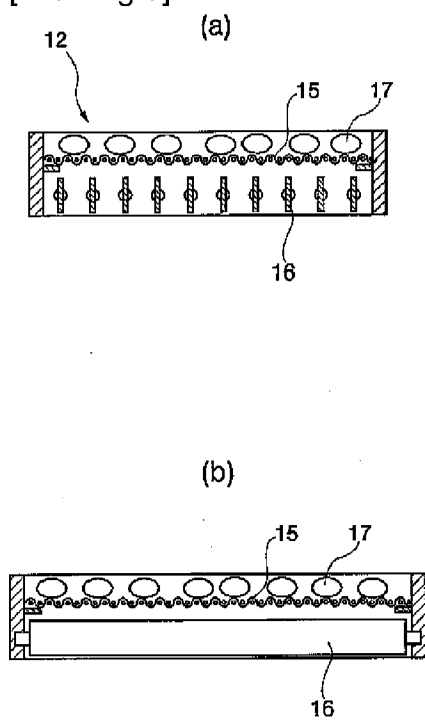
[Drawing 6]



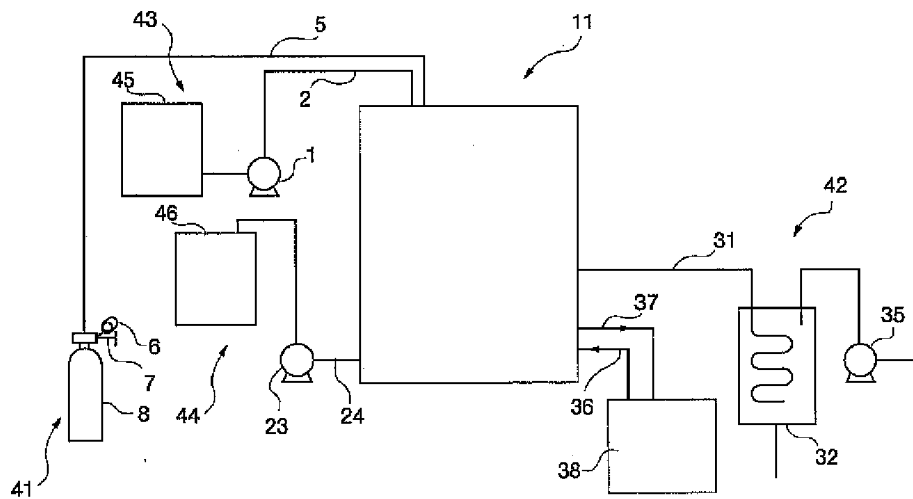
[Drawing 7]



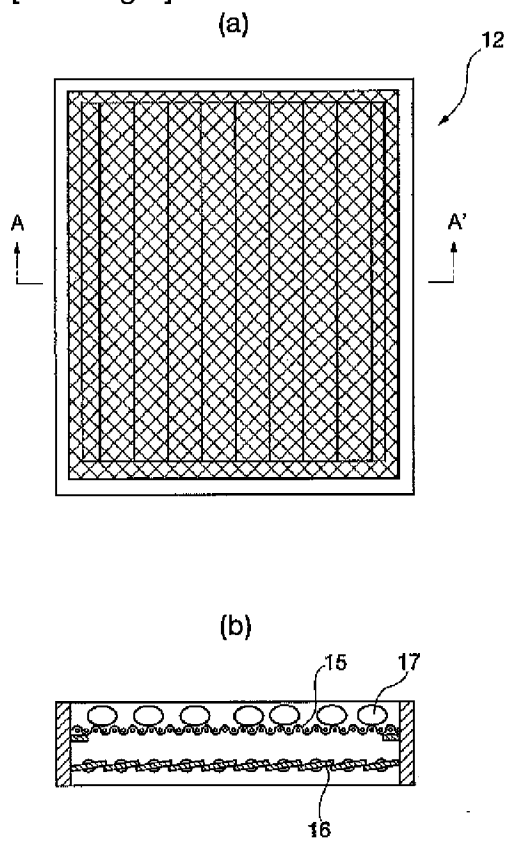
[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-32745

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

A 2 3 L 3/36

A 2 3 L 3/36

A

A 2 3 B 7/04

A 2 3 B 7/04

// A 2 3 B 4/06

5 0 1

4/06

5 0 1 K

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-203871

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月14日

(71) 出願人 597103913

財団法人 生体科学研究会

千葉県印旛郡白井町名内340番地の2

(72) 発明者 重松 昭世

千葉県印旛郡白井町七次台1丁目22番11号

(72) 発明者 羽鳥 泰彦

千葉県船橋市宮本1丁目3番6号

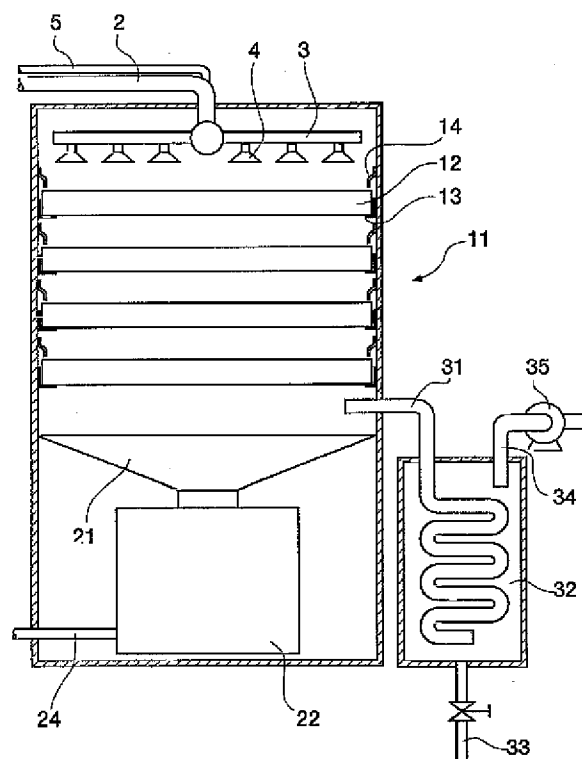
(74) 代理人 弁理士 生田 哲郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 食品の冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】食品を効率よく冷凍し、しかも解凍後に於いてもその形状、感触、味及び色調が冷凍する前の生鮮な状態のものと遜色のないものを、効率よく安全に提供する。

【解決策】本発明は、食品の冷凍装置に関するものである。本冷凍装置は、冷凍槽、冷媒供給装置、気体供給装置、冷媒散布装置、植物性食品を載せるための複数の棚、冷媒捕集設備、冷媒排出設備、及び排気設備を備えた、密閉型の食品冷凍用装置である。





**【特許請求の範囲】**

【請求項1】食品を冷凍するための装置であって、冷凍槽、冷媒供給装置、気体供給装置、冷媒散布装置、食品を保持するための複数の棚又は吊り具、冷媒捕集具、冷媒排出設備、及び排気設備を備えた、密閉型の食品冷凍用装置。

【請求項2】食品を載せるための棚が、四方の枠、支持体及び開閉可能な錠戸とからなり、かつ支持体が錠戸の上側に配置されることを特徴とする、請求項1記載の密閉型の食品冷凍用装置。

【請求項3】錠戸が、閉じた状態に於いては水平で且つそれぞれの板の端面で互いに一部分が重なり合っており、開いた状態に於いては垂直になり互いに重ならない、開閉自由な複数の板からなることを特徴とする、請求項1又は2記載の密閉型の食品冷凍用装置。

【請求項4】冷凍槽の垂直壁面に、冷媒を誘導するための突起板を設置したことを特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の密閉型の食品冷凍用装置。

【請求項5】冷凍槽の垂直壁面に於いて、冷媒を誘導するために壁面を魚鱗状に整形加工したことを特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の密閉型の食品冷凍用装置。

【請求項6】食品を載せるための支持体であって、該支持体が金網又は直径1～20mmの複数の孔を有する板からなることを特徴とする、請求項2記載の密閉型の食品冷凍用装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、食品を冷凍保存するための冷凍装置に関するものである。特に、冷却した冷媒を噴霧又は散布し冷凍する食品の冷凍装置、冷却した冷媒を噴霧又は散布した後更に該冷媒に浸漬し冷凍する食品の冷凍装置、或いは冷却した冷媒に浸漬し冷凍する食品の冷凍装置、に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】食品の長期保存法は、該食品を季節に左右されることなく市場への提供を可能にし、食生活を豊かなものに行っている。魚、肉等の動物系食品或いは調理済みの植物系食品の冷凍保存は、一般的に行われている。非調理の植物系食品についても同様に、長期保存の効用が認められる。即ち、非調理、新鮮な植物系食品をその新鮮度を保ったまま季外に市場に出荷できれば、商品の値段を安定させるだけでなく、鮮度を要求されるため出荷時期が限定されている植物系食品の増産も可能となる。現在採用されている植物系食品の長期保存法の多くは、冷暗所で炭酸ガス下に保存する方法である。凍結保存方法も知られているが、一度凍結させてしまった植物系食品は、解凍するときに元の新鮮度を復元できるものはごく少なく、非調理の新鮮な植物系食品ではほとんど実用化されていない。本発明は、植物系食品のみなら

ず動物系食品をも含めた食品の冷凍保存に有効な冷凍装置を提供するものである。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、別途食品の冷凍保存方法につき鋭意研究し、アルコール類を使用して、鮮度を保ったままでの長期保存に適した食品冷凍方法を提案した。本発明は、これらの知見に基づき、食品を効果的に冷凍するための装置を提供するものである。

**【0004】**

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、食品を冷凍するための装置であって、冷凍槽、冷媒供給装置、気体供給装置、冷媒散布装置、食品を保持するための複数の棚又は吊り具、冷媒捕集具、冷媒排出設備、及び排気設備を備えた、密閉型の食品冷凍用装置である。

【0005】更に、食品を載せるための棚が、四方の枠、支持体及び開閉可能な錠戸とからなり、かつ支持体が錠戸の上側に配置されることを特徴とする、密閉型の食品冷凍用装置であり、錠戸が、閉じた状態に於いては水平で且つそれぞれの板の端面で互いに一部分が重なり合っており、開いた状態に於いては垂直になり互いに重ならない、開閉自由な複数の板からなることを特徴とする、密閉型の食品冷凍用装置であり、冷凍槽の垂直壁面に、冷媒を誘導するための突起板を設置したことを特徴とする、密閉型の食品冷凍用装置、又は冷凍槽の垂直壁面に於いて、冷媒を誘導するために壁面を魚鱗状に整形加工したことを特徴とする、密閉型の食品冷凍用装置である。また、食品を載せるための支持体であって、該支持体が金網又は直径1～20mmの複数の孔を有する板からなることを特徴とする、請求項2記載の密閉型の食品冷凍用装置である。

【0006】植物系食品を冷凍保存する場合には、解凍したとき植物系食品等の形状がくずれたり、味が再現できないといった問題がある。また、冷凍が急激に行われると、食品の表面のみが先に凍結し中身は後から凍結する。その結果中身が凍結する際に膨張して食品自体が破裂するという問題がある。解凍したときに元の味を保持するように冷凍保存し、同時に元の味を保持するように解凍する必要がある。

【0007】まず、冷凍保存方法について説明する。例えば、果実をそのまま例えば液体窒素のような冷却媒体に浸漬して冷凍する方法が効果的な方法として既知であるが、この方法で冷凍すると果実の表皮が急速に凍結し、先に述べたように冷凍過程で果実自身が破裂する。

【0008】これに対して、冷媒として、例えば、エチルアルコールを使用すると、エチルアルコールが果実の表皮に浸透しいわゆる氷点降下効果をもたらし、表皮の凍結温度が低くなる。その結果、果実の破裂をきたすことなく果実全体を効率的に冷凍することができる。更に、エチルアルコールに浸漬、噴霧又は散布することに

より果実の表皮の固定が起こり表皮が硬めになるため、果実を冷凍させるのに一層都合の良いものになる。

【0009】冷媒としては、アルコール類を使用する。具体的には、メチルアルコール、エチルアルコール、プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコール、ペンチルアルコール、エチレングリコールやグリセリン又はこれらの混合物を使用することができる。実際上は、エチルアルコールが好適に使用される。エチルアルコール単独の使用は勿論、エチルアルコールに他のアルコールを混合した混合物も使用することができる。また、アルコールに水を含んでいても差し支えない。

【0010】アルコールは、水に溶解しやすい性質を有しており、水を含む形態で使用するケースが多い。また、エチルアルコール等の場合は、単蒸留に於いては、共沸混合物を作り必然的に水を含む。冷媒としてエチルアルコールを使用する場合を中心に説明するが、これに限定するものではない。

【0011】冷媒に例えば、エチルアルコールを使用する効果は、果実表皮の凍結温度を低下させる他に、エチルアルコールのもつ殺菌作用に基づく殺菌効果、更には表皮の硬化効果が認められる。殺菌効果により、貯蔵中は勿論解凍後に於いても、細菌による汚染の問題を心配する必要がなく、安心して食に供することができる。果実の表皮は、タンパク質を含むことからエチルアルコールによりタンパク質が固定され表皮がやや硬くなる。このため、果実の中身を外界から保護することができる。勿論、冷却の過程で果実が破裂する現象を防止する働きもしている。これらの効果は、エチルアルコールのみならず、他のアルコール類にも認められる。実際の使用に当たっては、エチルアルコールが好適に使用される。

【0012】この様な観点から、果実の冷凍は、エチルアルコールを含む冷媒を霧状又はシャワー状に噴霧又は散布して果実の表皮の硬化及び凍結温度を低下させた後、これを更に継続して凍結を完結させるか、先ずエチルアルコールを含む冷媒を霧状又はシャワー状に噴霧又は散布し、その後果実の表皮の硬化及び凍結温度を低下させた後、エチルアルコールに浸漬して凍結を完結させるか、又はエチルアルコールに浸漬して凍結を完結させるかの、いずれかの方法を採用することができる。

【0013】冷媒中に於けるエチルアルコールの割合であるが、原理的にはエチルアルコールの濃度が高いほど高い効果が得られる。しかし、エチルアルコールを冷凍用の冷媒として使用する場合には、当然回収して再使用するわけであり、こうした経済的な観点から考慮する必要がある。冷媒中のエチルアルコールの濃度は、通常50容量%以上のエチルアルコールを使用するのが好ましい。また、使用エチルアルコールの回収を考慮すると、単蒸留に於いては水分を含む場合は95容量%のエチルアルコールが得られることから、これをそのまま使用す

ることもできる。

【0014】一方、エチルアルコールは、引火性の液体であるので、その取り扱い、即ち爆発、火災に厳重な注意をしなければならない。また、同時にエチルアルコールは中毒を起こし肝臓障害の原因にもなりうるものである。これらの観点から、冷凍作業のためには、食品を冷凍した後に、気体で付着している冷媒を吹き飛ばすか又は風乾しエチルアルコール分を除去しておくのが好ましい。この冷媒の除去は、当然冷凍状態で行う必要があり、少なくとも食品の温度が-5℃以下になった時点で行うのがよい。また、風乾する際の気体の温度は冷却しておくのが好ましいが、少なくとも食品の温度が上昇し解凍に至らないように配慮する必要がある。風乾用の気体としては、通常は空気を使用するが、必要に応じて窒素、炭酸ガス、アルゴン等を使用することができる。

【0015】また、冷媒に対し、10重量%以下好ましくは0.05~1重量%のアスコルビン酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、酒石酸、フマル酸やジチオスレイトールの単独又はこれらの混合物を含有せしめることができる。冷凍保存した植物系食品を解凍した際に、食品の色が若干変化することがある。巨峰の場合では、若干赤みがかった色合いを示す。この点、冷媒中にアスコルビン酸等を10重量%以下添加してやれば、果実の色の変化が認められず、新鮮な果実とほとんど遜色のないものを得ることができる。

【0016】以上、冷媒としてエチルアルコールを中心に説明したが、冷媒はエチルアルコールに限定されるものではない。種々のアルコール及び各種アルコールの混合溶液或いは水との混合溶液を使用することができる。また、冷凍の対象を植物系食品を中心に述べたが、植物系食品に限定されるものではない。魚、肉等の動物系食品にも適用可能である。冷凍を行う際、組織内に残存した水が組織内で凍るが、冷却が緩慢に行われると結晶が成長しながら水が凍るので、大きい氷が生成する。大きく成長した氷の結晶は組織の細胞を破壊し、解凍調理した後の味の低下の原因となっている。一方、本発明の冷凍方法に従えば、急速冷凍されるので、組織内の水は凍る際に氷の結晶は成長することなく微結晶の状態にとどまり、組織の細胞の破壊が小さく、解凍後に於いても、味の低下が小さいという効果をもたらす。

【0017】次に、本発明の冷凍設備について説明する。本発明の冷凍設備は、冷凍槽(11)、気体供給設備(41)、排気設備(42)、冷媒供給設備(43)及び冷媒回収設備(44)からなり(図10)、冷凍槽(11)は複数の棚(12)又は吊り具(図示していない)、冷媒散布設備(4)冷媒捕集具(21)及び冷媒捕集槽(22)を装備する(図2)。冷凍槽(11)の形状は、円筒形、立法形などの形状を採用することができる。冷凍槽(11)は、槽全体を冷却できるようになっている。例えば、冷却用冷媒を冷凍機(38)を用い

て冷却、循環して冷凍槽を冷却できるようにしている（図10）。冷凍槽（11）の容量は、処理する食品の量に応じて決定する。冷凍槽（11）は、不錆性の材料から製作され、放熱を極小にするため断熱材で保温されている。また、冷凍槽（11）を冷却するための冷凍機（38）は、同時に冷媒供給設備（43）を冷却するようにしてもよいし、冷媒供給設備（43）、及び冷凍槽（11）の冷却はそれぞれ単独の冷凍機で冷却するようにしてもよい。

【0018】食品（17）は、冷凍槽内に保持するが、保持する方法として複数の棚を設ける方法或いは対象物の形状が大きい場合には吊り具でぶら下げる方法が採られる。対象物の形状が小さい場合は、棚（12）を使用する。棚（12）に食品を保持するに際しては、食品は棚（12）に配置された支持体（15）の上に載せられる。この支持体（15）は、金網又は直径1～20mmの複数の孔を有する板からなっている。棚（12）は、底は無く四方の枠からなっており、支持体（15）及び鍔戸（16）が配置されている。鍔戸（16）は支持体（15）の下側に配備されている。鍔戸（16）は開閉が可能であって、閉じた状態は図8（b）に、開いた状態は図9（a）、（b）に例示している。該棚（12）は、冷凍槽（11）内に複数配置される。棚（12）の上面は、図8（a）に示した。図8（b）には、鍔戸（16）が閉じられた状態で食品（17）を支持体（15）に載せられている状態を示した側面図である。図9（a）、（b）には、鍔戸（16）が開かれた状態を示している。図9（a）と図9（b）とは、90度異なる位置から見たものである。

【0019】棚（12）に配備する支持体（15）は、食品を載せるためのものである。食品は、上方から冷媒を供給して冷却するので、冷媒が食品に当たった後は下方に流下せしめる必要がある。この観点から、食品（17）を載せることができかつ食品に当たった冷媒が下方に流下していく構造のものであればよい。具体的には、食品を保持しつつ冷媒は流下するに必要な大きさの孔があいたものを使用することができる。金網であっても良いし、金属、木、陶磁器又はプラスチック製の板に食品を保持しながら冷媒を通す孔がつけられたものを使用することができる。孔の大きさは、通常直径で1～20mmである。

【0020】棚（12）に於いて、鍔戸（16）を開いた状態で、孔を設けた支持体（15）上に食品（17）を載せる。該棚（12）を冷凍槽（11）に装着する。冷却された冷媒をポンプ（1）で冷媒供給管（2）を経て冷媒供給ヘッダー（3）に供給する。冷媒は、該ヘッダーに繋がる冷媒散布設備（4）から、別途供給された気体によって霧状又はシャワー状に噴霧又は散布する（図2、3）。気体は、圧縮ボンベ（8）から減圧弁（7）、気体供給管（5）を経て、冷媒散布設備（4）

に至り、ここから冷媒を噴霧又は散布する。気体は、圧縮ボンベから供給してもよいし、コンプレッサーから供給してもよい。使用する気体は、空気、窒素、炭酸ガスやアルゴン等である。

【0021】冷媒散布設備（4）は、複数個設けられる。冷媒を散布する面には、冷媒を霧状又はシャワー状にするため多数の小さな孔がつけられている（図2、3）。冷媒は、冷媒散布設備から供給され、霧状又はシャワー状となって棚（12）に載せてある食品（17）の上に降り注がれる。霧状又はシャワー状となった冷媒は、その冷却効果が大きく、食品は短時間の間に冷凍温度に達する。食品が冷凍温度に達するまでは、棚（12）に配備された鍔戸は開かれた状態にある。従って、冷媒は、最上段の棚から順次下に配備された棚を経て、冷凍槽（11）の最下部に至る。この間に、各棚に載せられた食品は、霧状又はシャワー状の冷媒によって、効果的に冷却され、冷凍温度に達する。

【0022】食品（17）の温度が冷凍温度に達すると、棚に配備された鍔戸（16）は閉じられる。鍔戸（16）が閉じられると、鍔戸の隙間から若干の冷媒は下方に落下して行くが、大部分は棚の中に溜まってしまう。溜まった冷媒の量が棚の容積を超えると、棚をオーバーフローし第二段目の棚に流下していく。第二段目の棚の鍔戸が閉じられて、冷媒は、第二段目の棚に溜まる。溜まった冷媒の量が、棚の容積を超えると溢流し、第三段目の棚へと流下する。この様にして、冷媒は最上段の棚から順次下方の棚へと流下していく。最終的には、冷凍槽の底面に達する。

【0023】冷媒を霧状又はシャワー状に噴霧又は散布する際、図3に示したように冷媒ヘッダー（3）に於いて冷媒に気体を直接供給してもよいし、また冷媒散布設備（4）に気体を供給するようにしても良い。いずれの場合も、気体供給管には、逆止弁（18）を設ける。また、冷媒の供給の仕方として、図7に示す方法も採ることができる。冷媒を、冷却後圧送して冷媒散布具（61）の手前でボンベ（52）から供給された気体を導入して、噴霧又は散布する方法である。

【0024】冷凍槽（11）の下方まで流下してきた冷媒は、冷媒捕集具（21）で集められ、冷媒捕集槽（22）に導かれ貯留される。冷媒捕集具（21）は、面が傾斜しており冷媒が自然と集まるようになっている（図6）。冷媒捕集槽（22）に貯留された冷媒は、ポンプ（23）により冷媒排出管（24）を経て、外部に送り出される。系外に排出された冷媒は、蒸留等の回収操作を経て再び冷凍に使用する。また、回収操作を経ずに、そのまま循環再使用してもよい。但しこの場合は、冷媒の純度や汚染度をチェックの上行う必要がある。

【0025】食品（17）は、このようにして、最初は冷媒の散布により冷却され、食品の冷凍温度ないし該温度付近まで冷却し、その後、鍔戸（16）を閉じて冷媒

を棚(12)の中に溜め込み、食品を冷媒に浸漬する事により更に冷凍を促進させる。即ち、最初冷媒の散布により冷却され、引き続いて冷媒中に浸漬することにより冷却する二段階の冷却方式をとることにより、効果的に食品(17)を冷却することができる。この際、冷媒の散布のみにより冷却冷凍してもよいし、或いは最初から棚(12)の鍔戸(16)を閉じて散布した冷媒を棚の中に溜め込み冷媒中に食品(17)を浸漬させて冷却冷凍させてもよい。

【0026】散布された冷媒は、霧状又はシャワー状となって冷凍槽(11)内を流下して行くが、この過程で霧状又はシャワー状の冷媒は冷凍槽の壁面で液状となり、冷凍槽の壁面を流下する。この流下する冷媒を、棚(12)に導くためのガイド即ち液滴ガイド(14)を設けることができる。この液滴ガイド(14)により冷凍槽壁面を流下する冷媒を効率よく、棚(12)内に導くことができる。液滴ガイドは、冷凍槽の垂直壁面を魚鱗状に整形加工したもの(図5)、又は、冷凍槽の垂直壁面に設けた突起状の板であってもよい(図4)。この液滴ガイド(14)は、棚(12)を溢流してくる冷媒をもガイドしその下の棚内に導く役割も同時に果たすものである。

【0027】ここで使用する冷媒は、エチルアルコール等のアルコール類を使用するので、火災や爆発の危険性がある。また、健康上の配慮もする必要がある。これに対する策として、冷凍槽(11)の操作圧力を大気圧よりも低めに設定する。これは、冷凍槽内の気体を吸引することにより実現できる。吸引は、真空ポンプ、蒸気エジェクター又は水流ポンプ等を使用することができる。冷凍槽(11)から吸引された気体は、排気管(31)とトラップ(32)を経て真空発生設備によって系外に排出される。真空発生設備は、上述のように、真空ポンプ、蒸気エジェクター又は水流ポンプ等を使用することができる。アルコール類の系外に排出される量を極小にするためトラップ(32)を設ける。トラップ(32)は、冷却し気化しているアルコール類を凝縮させて、捕捉するものである(図2、10)。尚、引火点の高いアルコール等を使用する場合には、冷凍槽を必ずしも減圧状態で運転にする必要はなく常圧で運転しても差し支えない。

【0028】食品を冷凍させた後、該冷凍食品を冷凍槽から取り出す際に、アルコール類が残存していると火災、爆発や健康上の危険性がある。食品の冷凍が完了した後、残存するアルコール類を除去した後に、冷凍した食品を取り出すとこの問題を回避することができる。これを実現するため、食品の冷凍が完了後、冷媒の供給を停止し、気体のみを冷凍槽内に供給し食品に付着した冷媒を吹き飛ばすか又は風乾を行う。この際、冷媒を霧化するために使用する気体を、そのまま除去用を使用することができる。また、気体は予め冷却しておくのが好ま

しいが、少なくとも、食品が解凍しないように配慮する。

【0029】本発明の冷凍装置の運転に関し、温度検出端、圧力検出端や液面検出端を設置し、これらの計測情報をベースに、温度調節、圧力調節、液面調節、冷媒の供給及び停止、気体の供給及び停止、捕集冷媒の排出や鍔戸の開閉等を自動的に制御することができることはいうまでもない。

【0030】

【発明の実施の形態】次に、本発明を実施形態に基づいて説明する。図1に於いて、内容積が $100 \times 150 \times 70$ ( $10501$ )の冷凍槽11を用いた。冷凍槽11内には、棚12が5段配備されている。この棚12の各段に、2kgのスチューベン17を予め洗浄し軽く洗液を清拭した後、重複しないように格納した。格納したスチューベン17は全部で10kgであった。この際、冷凍槽11は、予め温度を $-20^{\circ}\text{C}$ に設定しておいた。スチューベン17を格納後、冷凍槽11の扉を閉め、冷媒の散布を開始した。

【0031】冷媒としては、95容量%のエチルアルコールを使用した。予め $-20^{\circ}\text{C}$ に冷却された95容量%エチルアルコールを、ポンプ1から冷媒供給管2を経て冷媒供給ヘッダー3に送液し、冷媒散布設備4から霧状にして散布した。冷媒を散布し始めて30分後には最上層の棚に載せた果実の温度が、 $-20^{\circ}\text{C}$ に達した。該温度は、棚中央部に載せた果実に設けた熱伝対によって検出した。果実の温度が、冷凍温度 $-20^{\circ}\text{C}$ に達した時点で、最上層の鍔戸を閉じた。これは、温度設定により自動的に閉じる様に設計されている。最上層の鍔戸が閉ざされて、冷媒が棚内に貯留されていき、数分で満杯となり溢流し始めた。尚、鍔戸を閉じる温度をこの実施例では $-20^{\circ}\text{C}$ としたが、これに限定されるものではなく、果実が冷却された状態になっておれば、適宜鍔戸を閉じて差し支えない。また、冷媒の温度も $-20^{\circ}\text{C}$ に限定するものではなく、果実を冷凍する事の出来る温度であればよい。

【0032】上記の実施例では、冷媒を最初散布し次いで冷媒に浸漬することにより果実を冷却冷凍したが、鍔戸(16)を閉じることなく冷媒の散布だけで果実を冷却冷凍してもよいし、また、最初から鍔戸を閉じておき冷媒を棚の中に溜め込み浸漬させることにより果実を冷却冷凍してもよい。

【0033】最上層の棚を溢流した冷媒は、液滴ガイド14を伝って第二段目の棚へと導かれた。このようにして、順次最上層の棚から最下層の棚に至るまで溢流を繰り返した。冷媒は、冷凍槽11の底部に於いて、傾斜のついた冷媒捕集具21によって集められ、その下に設けられた冷媒捕集槽22に導かれた。この冷媒捕集槽22から、ポンプ23を介して外部へと排出した。

【0034】冷媒が、冷凍槽底部を満たすようになる

と、設置した液面計が検知して、冷媒の供給を停止し、同時に各棚の鍔戸が開かれ各棚に貯留した冷媒を流下せしめた。その後、冷却した空気のみを冷凍槽11内に供給し、冷凍槽11内に残存する冷媒エチルアルコールを風乾せしめた。エチルアルコールは引火性の液体であるため、火災や爆発が起こる可能性がある。風乾は、この火災や爆発の発生を未然に防止するためのものである。この間の作業時間は、約15分を要した。その後、冷凍槽の扉を開けて冷凍したスチューベンを取り出した。この冷凍作業に要したトータルの時間は、70分程度であった。

【0035】冷媒としてエチルアルコールを使用しているので、処理中は冷凍槽11内の圧力を大気圧よりも低めに設定して運転した。即ち、冷凍槽11の気体の一部を排気管31から吸引しトラップ32を経て、水流ポンプ35により系外に排出した。トラップは、空気と一緒に吸引されてきたエチルアルコールを冷却捕捉するためのものである。冷凍槽11の圧力は、 $-50\text{ mmHg}$ 程度に設定した。冷凍槽内の圧力を検出して、 $-50\text{ mmHg}$ の圧力を保持するよう制御した。この設定圧力は、 $-50\text{ mmHg}$ に限定するものではない。適宜、圧力を設定することができる。

【0036】一方、上記実施形態に於いて、冷媒の温度を $-20^{\circ}\text{C}$ に設定し、冷媒の散布を気体を使用せずにポンプのみで行ったところ、スチューベンの温度が $-20^{\circ}\text{C}$ になるのに60分を要し、処理を行うのにトータルで2時間要した。また、冷媒の散布をポンプを使用せず気体のみで行ったところ、全処理を行うのに約2時間を要した。

#### 【0037】

【発明の効果】本発明は、食品の冷凍装置に関するものである。本冷凍装置は、冷凍槽、冷媒供給装置、気体供給装置、冷媒散布装置、食品を保持するための複数の棚又は吊り具、冷媒捕集具、冷媒排出設備、及び排気設備を備えた、密閉型の食品冷凍用装置である。この装置により、食品を効率よく冷凍し、しかも解凍後に於いてもその形状、感触、味及び色調が冷凍する前の生鮮な状態のものと遜色のないものを、効率よく安全に提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】冷凍槽の外観の一例を示す図である。

【図2】冷凍槽の断面の一例を示す図である。

【図3】冷媒の噴霧又は散布設備の一例を示す図である。

【図4】突起板タイプの冷媒ガイドの一例を示す図である。

【図5】魚鱗状タイプの冷媒ガイドの一例を示す図である。

【図6】冷媒捕集具の一例を示す図である。

【図7】冷媒の冷却・供給装置の一例を示す図である。

【図8】棚の構造の一例を示す図である。(a)は、棚の構造の一を示す上面図であり、(b)は、(a)のA-A'矢視側面図である。

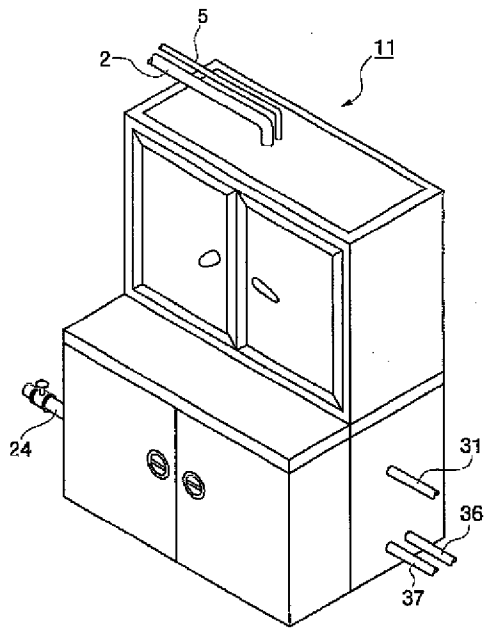
【図9】棚の側断面を示す図である。

【図10】食品冷凍装置の系統を示すブロック図である。

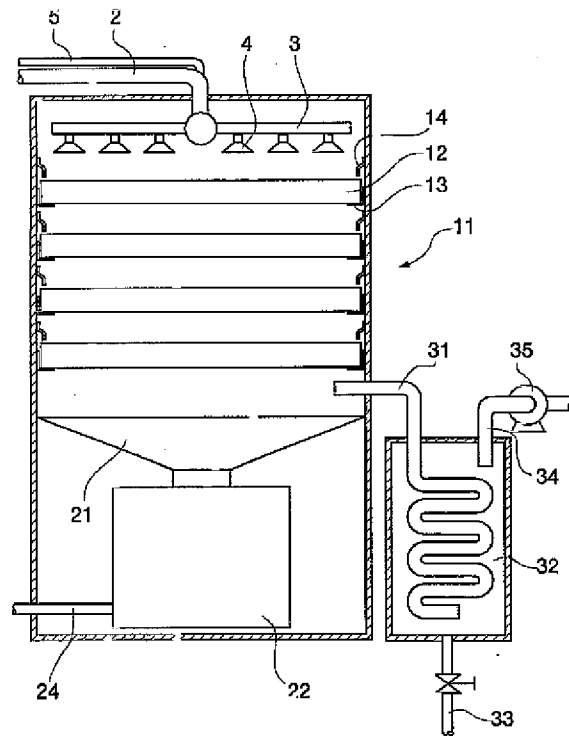
#### 【符号の説明】

|       |          |
|-------|----------|
| 1     | 冷媒供給ポンプ  |
| 2     | 冷媒供給管    |
| 3     | 冷媒供給ヘッダー |
| 4     | 冷媒散布設備   |
| 5     | 気体供給管    |
| 6     | 圧力計      |
| 7     | 減圧弁      |
| 8     | ポンペ      |
| 9     | 冷媒液滴     |
| 11    | 冷凍槽      |
| 12    | 棚        |
| 13    | 棚保持具     |
| 14    | 液滴ガイド    |
| 15    | 支持体      |
| 16    | 鍔戸       |
| 17    | 食品       |
| 18    | 逆止弁      |
| 21    | 冷媒捕集具    |
| 22    | 冷媒捕集槽    |
| 23    | ポンプ      |
| 24    | 冷媒排出管    |
| 31    | 排気管      |
| 32    | トラップ     |
| 33    | ドレン抜き    |
| 34    | 排気管      |
| 35    | 排気ポンプ    |
| 36    | 冷凍機行管    |
| 37    | 冷凍機戻管    |
| 38    | 冷凍機      |
| 41    | 気体供給設備   |
| 42    | 排気設備     |
| 43    | 冷媒供給設備   |
| 44    | 冷媒回収設備   |
| 45、46 | 貯蔵タンク    |
| 51、52 | ポンペ      |
| 53    | 圧力計      |
| 54    | 減圧弁      |
| 55    | 安全弁      |
| 56    | 冷媒配管     |
| 57    | 気体配管     |
| 58    | 冷凍機      |
| 59    | 冷媒槽      |
| 61    | 冷媒散布具    |

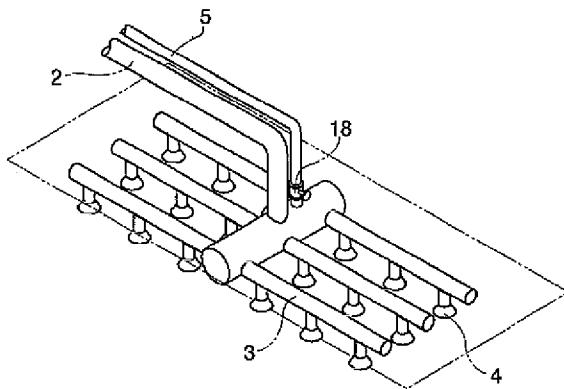
【図1】



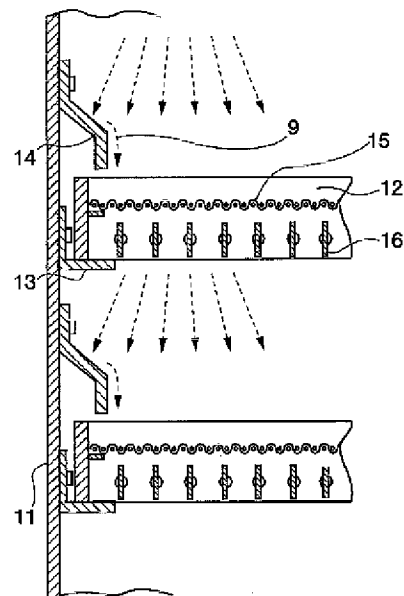
【図2】



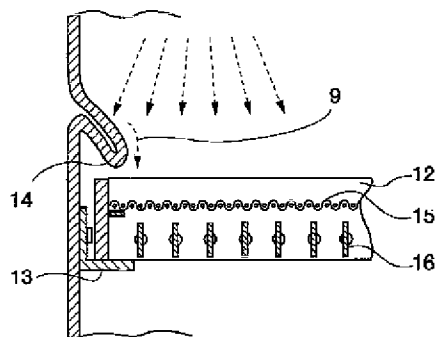
【図3】



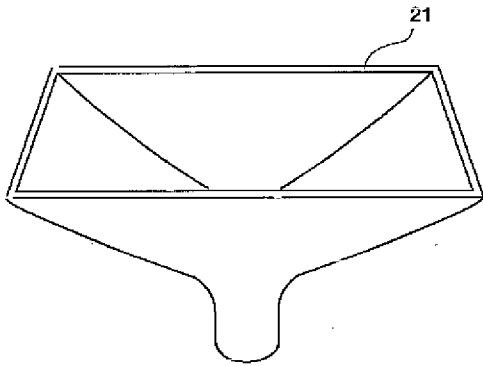
【図4】



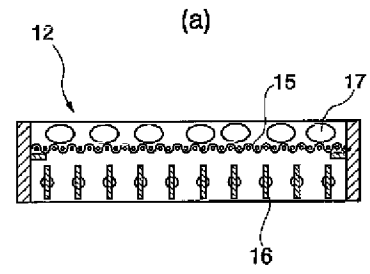
【図5】



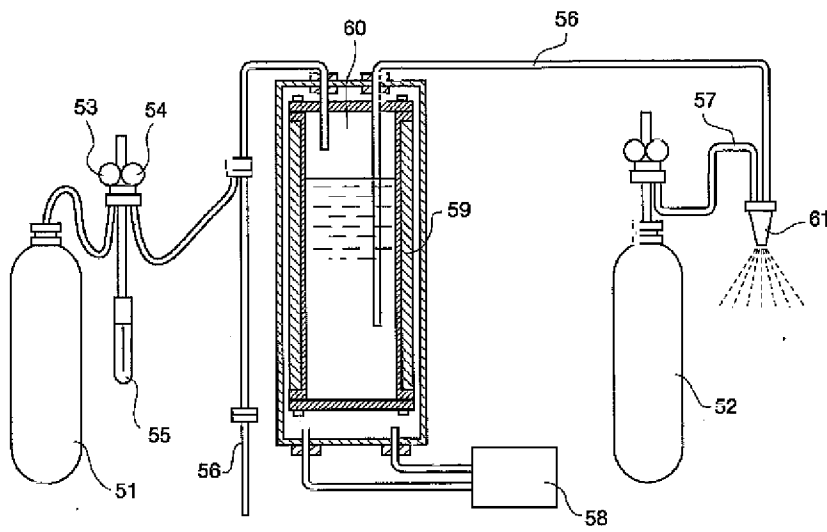
【図6】



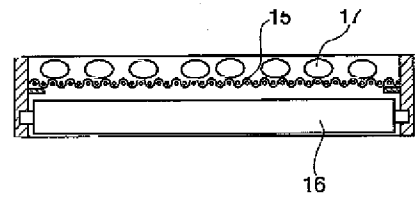
【図9】



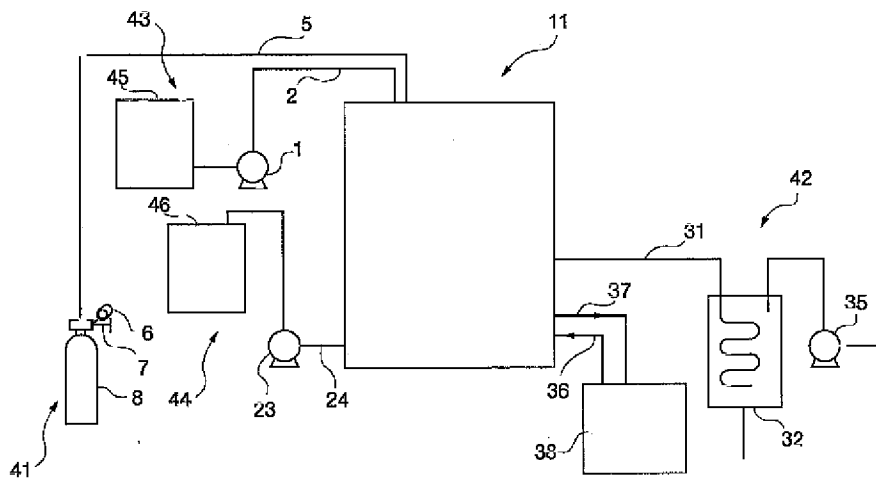
【図7】



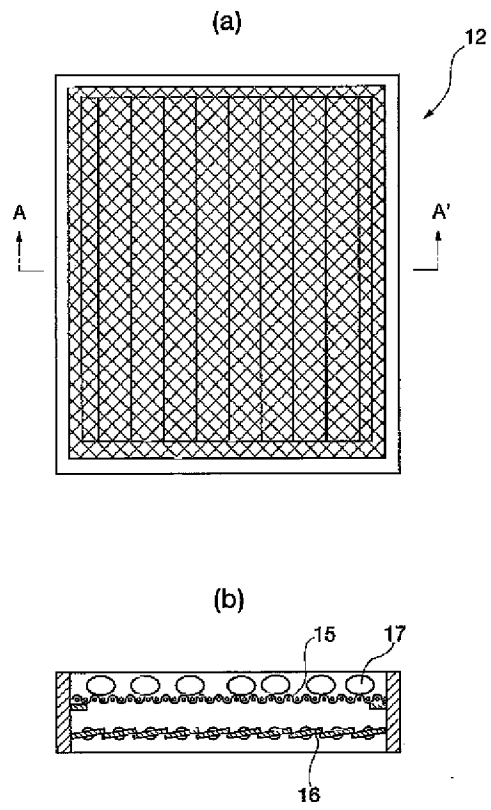
(b)



【図10】



【図8】





# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **06-195167**

(43)Date of publication of application : **15.07.1994**

---

(51)Int.Cl. **G06F 3/03**

**G06F 3/033**

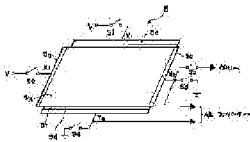
---

(21)Application number : **04-358420** (71)Applicant : **CASIO COMPUT CO LTD**

(22)Date of filing : **24.12.1992** (72)Inventor : **NAKANO SUSUMU**

---

**(54) INFORMATION PROCESSOR**



(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent malfunction caused by noise by providing an electromagnetic shield effect for a touch panel except input time by turning the potential of a transparent conductive resistance film to a ground level when no input is detected.

CONSTITUTION: When detecting a coordinate in XY directions on a touch panel 5, as a voltage for detection, a prescribed voltage is impressed to X direction electrodes 5a and 5b or Y direction electrodes 5c and 5d while controlling the

opening/closing states of analog switches S1-S5, and this voltage is detected by the other side electrodes. When no input is detected at such a time, X direction and Y direction transparent conductive resistance films 5X and 5Y are grounded by the analog switches S3 and S4, and the potentials of both of conductive resistance films 5X and 5Y are turned to the ground level. Therefore, the transparent conductive resistance films are operated as electromagnetic shield films, electromagnetic waves from the outside are shielded, not only an enclosure but also an input/output part are electromagnetically shielded except input time, and noise generation can be prevented.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the information processor which has the input section which detects an application-of-pressure location by pressurizing selectively to the 2-dimensional input area on XY flat surface formed with the direction of X transparent conductive resistance film, and the direction [ of Y ] transparent conductive resistance film An input detection means to detect the existence of an input to said input section, and the earthing means which grounds said direction of X transparent conductive resistance film, and said direction [ of Y ] transparent conductive resistance film, The information processor characterized by making potential of said direction of X transparent conductive resistance film, and said direction [ of Y ] transparent conductive resistance film into a grand level by said earthing means when it provides and an input is not detected by said input detection means.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the information processor equipped with an analog touch panel as an input device.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the small portable information processor, operability is good, it had the input section by the analog touch panel as a pointing device convenient for space-saving-izing, for example, many information processors, such as a handy terminal and a pen computer, are offered.

[0003] Drawing 5 is drawing showing an example of an information processor equipped with the I/O section which used the analog touch panel. The information processor 1 is equipped with the I/O section 2 and the key switch group 3 in drawing 5 .

[0004] The I/O section 2 arranges the analog touch panel 5 which is the coordinate input section on the display 4 in a liquid crystal display etc. It is what inputs positional information by pressurizing the analog touch panel 5 based on the content of a display in a display 4. In detail Positional information is acquired by performing input detection by impressing a predetermined electrical potential difference to the analog touch panel 5, reading the coordinate location of the direction of X first, when it is detected that there is an input, and then reading the coordinate location of the direction of Y.

[0005] By this, predetermined information can be inputted from the analog touch

panel 5 at the time of activation of the various functions in an information processor 1.

[0006] By the way, although the metallic thing of the case of the electronic equipment containing an information processor was common conventionally, in the situation that a commercial scene is provided with much electronic equipment, the case made from plastics has been used abundantly with development of the industry in recently for the miniaturization of equipment, and improvement in productivity.

[0007] Usually, electromagnetic shielding is given when a case consists of plastics.

[0008] The electromagnetic shielding effectiveness is acquired by an echo and attenuation absorption of a shielding material front face, and what is depended on surface treatment, and the thing to depend on conductor mixing have it in the electromagnetic shielding method for mold goods, such as plastics.

[0009] The former gives a conductor layer on the surface of mold goods, and has conductive paint spreading, metallizing, a foil, vacuum evaporation, sputtering, plating, etc., and on the other hand, the latter mixes conductors, such as a metallic ribbon, a flake (split), powder or metallizing DOGARASU, carbon black, and a carbon fiber, to plastics etc., in order to give conductivity to the formation article itself.

[0010] That is, in the small information processor equipped with the analog touch panel, electromagnetic shielding by the above-mentioned approach is usually given from a viewpoint of prevention of an electromagnetic interference.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it was in such a conventional information processor 1, since the I/O section 2 was constituted from an analog touch panel 5 which are a display 4 and the coordinate input section, there was a trouble which is described below.

[0012] That is, although electromagnetic shielding is given to the case part and there was the electromagnetic shielding effectiveness, the I/O section 2 and

since electromagnetic shielding was not made, in analog touch panel 5 part, to the electromagnetic wave from the outside, the I/O section 2 did not have a shielding effect, and the noise from the outside kept it as close from the I/O section 2, and it had become the cause by which an electronic circuitry malfunctioned, especially.

[0013] The technical problem of this invention is to give the electromagnetic shielding effectiveness to the analog touch panel 5 except the time of an input.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In the information processor which has the input section which detects an application-of-pressure location by pressurizing this invention selectively to the 2-dimensional input area on XY flat surface formed with the direction of X transparent conductive resistance film, and the direction [ of Y ] transparent conductive resistance film An input detection means to detect the existence of an input to said input section, and the earthing means which grounds said direction of X transparent conductive resistance film, and said direction [ of Y ] transparent conductive resistance film, When is provided and an input is not detected by said input detection means, it is characterized by making potential of said direction of X transparent conductive resistance film, and said direction [ of Y ] transparent conductive resistance film into a grand level by said earthing means.

[0015]

[Function] The operation of the means of this invention is as follows.

[0016] Since according to this invention the direction of X transparent conductive resistance film and the direction [ of Y ] transparent conductive resistance film are grounded by the earthing means and the direction of X transparent conductive resistance film and the direction [ of Y ] transparent conductive resistance membrane potential serve as a grand level when an input is detected by the input detection means, the transparent conductive resistance film works as electromagnetic shielding film, the noise from the outside is shielded, and the electromagnetic-shielding effectiveness is brought to the input section (analog

touch panel) except the time of an input.

[0017]

[Example] Hereafter, an example is explained with reference to drawing 1 - drawing 5 .

[0018] Drawing 1 - drawing 3 are drawings showing one example of the information processor concerning this invention.

[0019] First, a configuration is explained. The schematic diagram showing the important section configuration of the input section [ in / in drawing 1 / this example ] and drawing 2 are the block diagrams showing the circuitry of the circumference of the input section. In addition, the appearance of the information processor in this example is the same as that of drawing 5 . In drawing 5 , the information processor 1 is equipped with the I/O section 2 and the key switch group 3, the I/O section 2 consists of a display 4 and an analog touch panel 5 which is the coordinate input section, and the key switch group 3 consists of the power switch 6, the cross-joint cursor key 7, an electronic notebook key 8, a function key 9, and a Jes Nor selection key 10.

[0020] A display 4 is constituted by the liquid crystal display and displays a predetermined image.

[0021] Direction of X transparent conductive resistance film 5X in which the analog touch panel (coordinate input section) 5 has the direction electrodes 5a and 5b of X as shown in drawing 1 , the object for analog touch panels shown in direction [ of Y ] transparent conductive resistance film 5Y which has the direction electrodes 5c and 5d of Y, analog switches S1-S5, and drawing 2 -- power-source 5P -- It consists of switch control circuit 5S, A/D converter 5C, and CPU5M, and positional information is inputted by pressurizing the coordinate input section 5 based on the content of a display in a display 4.

[0022] the transparence electric conduction film which direction of X transparent conductive resistance film 5X and direction [ of Y ] transparent conductive resistance film 5Y formed the direction electrodes 5a and 5b of X, or the direction electrodes 5c and 5d of Y here, for example, consists of ITO film, ZnO film, etc. --

it is -- the object for analog touch panels -- power-source 5P generate the electrical potential difference impressed to each electrodes 5a-5d.

[0023] Switch control circuit 5S are what controls the switching action of analog switches S1-S5 based on the control signal of CPU5M. Analog switches S1, S2, and S5 The reading coordinate of XY coordinate in the analog touch panel 5 by switching a switch, the direction electrodes 5a and 5b of X, and direction electrodes [ of Y / 5c and 5d ] reading electrode The thing which outputs the detection electrical potential difference of an X coordinate and the detection electrical potential difference of a Y coordinate to A/D converter 5C by turns and an analog switch S3, and S4 ground direction of X transparent conductive resistance film 5X, and direction [ of Y ] transparent conductive resistance film 5Y.

[0024] That is, when detecting the coordinate of the direction of X, the switching condition of analog switches S1-S5 is controlled, a predetermined electrical potential difference is impressed to the direction electrodes 5a and 5b of X as an electrical potential difference for detection, and the direction electrodes 5c and 5d of Y detect this electrical potential difference. Incidentally, the electrical potential difference detected at this time serves as an electrical-potential-difference value which pressured applied voltage partially by the split ratio of the direction electrode resistance of X in an input point.

[0025] On the other hand, when detecting the coordinate of the direction of Y, the same procedure as the case where the coordinate of the direction of X is detected for the electrode which impresses the electrical potential difference for detection with analog switches S1-S5 a switch and the following from X electrode to Y electrode detects the detection electrical potential difference of a Y coordinate.

[0026] A/D converter 5C changes into a digital signal the detection electrical potential difference (analog signal) of the X coordinate or Y coordinate outputted by switch of analog switches S1, S2, and S5, and determines the disregard level of an X coordinate, and the disregard level of a Y coordinate by this.

[0027] CPU5M calculate the coordinate value of the point actually pressed in the



analog touch panel 5 based on the disregard level of an X coordinate and the disregard level of a Y coordinate which are outputted from A/D converter 5C by the operation, and perform various processings.

[0028] Return and the power switch 6 turn on and off the power source of an information processor 1, and the cross-joint cursor key 7 is moving the cursor displayed at the display 4 vertically and horizontally, and they perform selection of a command etc. to drawing 5 .

[0029] In case an information processor 1 is used for the electronic notebook key 8 as an electronic notebook, it is a key which carries out a depression.

[0030] It is the function selection key to which a specific function is given in each processing [ in / in a function key 9 / an information processor 1 ], and the Jes Nor selection key 10 is a key for performing the input applicable to the selection, in case selection of "YES" or "NO" is needed in each processing in an information processor 1 like a function key 9.

[0031] Next, actuation of this example is explained.

[0032] The input operation and electromagnetic shielding actuation in the analog touch panel 1 shown in drawing 1 are explained with reference to drawing 3 .

[0033] First, while controlling the switching condition of analog switches S1-S5 by switch control circuit 5S to be shown in the item of "input detection" of <a table 1>, an input detection condition is set up by CPU5M (step S1).

[0034] Subsequently, the existence of an input is detected, and processing of said step S1 is repeated until there is an input (step S2). The switching condition of analog switches S1-S5 is controlled by switch control circuit 5S. here, as <a table 1> carries out the direction reading appearance of "X and it is shown in the item of "when an input is detected Coordinate read-out of the direction of X is performed first (step S3), the switching condition of analog switches S1-S5 is controlled by switch control circuit 5S to be shown in the item of the "direction read-out of Y" of <a table 1>, and then coordinate read-out of the direction of Y is performed (step S4).

[0035] And if it checks whether the input has been completed or not (step S5)

and termination of an input is checked, the switching condition of analog switches S1-S5 will be controlled by switch control circuit 5S to be shown in the item of the "electromagnetic shielding" of <a table 1>, and it sets up so that it may be in an electromagnetic shielding condition (step S6).

[0036] In addition, if the power switch 6 is operated in order to cancel an electromagnetic shielding condition for example, it will be in the input detection condition of the above-mentioned step S1.

[0037] Thus, when an input is detected to the analog touch panel 1 in this example, Since direction of X transparent conductive resistance film 5X and direction [ of Y ] transparent conductive resistance film 5Y is grounded by an analog switch S3 and S4 and potential of direction of X transparent conductive resistance film 5X and direction [ of Y ] transparent conductive resistance film 5Y is made into a grand level, The transparent conductive resistance film works as electromagnetic shielding film, the electromagnetic wave from the outside is shielded, and electromagnetic shielding not only of a case but the I/O section 2 is carried out except the time of an input.

[0038] Drawing 4 is drawing showing other examples of the information processor concerning this invention, and is the schematic diagram showing the important section configuration of the input section in this example.

[0039] In this example, in addition to the configuration of a up Norikazu example, the direction electrode analog switches S6 and S7 of X are added and formed, all the terminals in the analog touch panel 1 are made into a grand level, and average resistance is reduced in one half as compared with a up Norikazu example.

[0040] Generally, since electromagnetic shielding is effective so that resistance of a shielding side is low, in the above configuration, the effectiveness of electromagnetic shielding can be heightened more at this example as compared with a up Norikazu example by controlling the switching condition of analog switches S1-S7 by switch control circuit 5S to be shown in each item of <a table 2>.

[0041] As explained above, since the analog touch panel currently used as an input device can be used as electromagnetic shielding except the time of input operation, by this invention, the electromagnetic shielding in the I/O section becomes possible.

[0042]

[Effect of the Invention] Since according to this invention the direction of X transparent conductive resistance film and the direction [ of Y ] transparent conductive resistance film can be grounded and the direction of X transparent conductive resistance film and the direction [ of Y ] transparent conductive resistance membrane potential can be made into a grand level by the earthing means when an input detection means detects an input, the transparent conductive resistance film can be used as the electromagnetic shielding film.

[0043] Therefore, except the time of an input, the electromagnetic shielding effectiveness can be given to the I/O section and the electromagnetic wave from the outside can be shielded.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The schematic diagram showing the important section configuration of the input section in one example.

[Drawing 2] The block diagram showing the circuitry of the circumference of the input section.

[Drawing 3] The flow chart which shows the operations sequence of one example.

[Drawing 4] The schematic diagram showing the important section configuration of the input section in other examples.

[Drawing 5] Drawing showing an example of an information processor equipped with the I/O section using an analog touch panel.

[Description of Notations]

1 Information Processor

2 I/O Section

3 Key Switch Group

4 Display

5 Analog Touch Panel

5a, 5b The direction electrode of X

5c, 5d The direction electrode of Y

5X The direction of X transparent conductive resistance film

5Y The direction [ of Y ] transparent conductive resistance film

5P Power source for analog touch panels

5S Switch control circuit

5C A/D converter

5M CPU

6 Power Switch

7 Cross-Joint Cursor Key

8 Electronic Notebook Key

9 Function Key

10 Jes Nor Selection Key

S1-S5 Analog switch

## S6, S7 Analog switch

[A table 1]

| 動作状態    | S1  | S2  | S3  | S4  | S5  |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 入力検出    | ON  | OFF | OFF | OFF | ON  |
| X方向読み出し | OFF | ON  | ON  | OFF | OFF |
| Y方向読み出し | ON  | OFF | OFF | ON  | OFF |
| 電磁シールド  | OFF | OFF | ON  | ON  | OFF |

[A table 2]

| 動作状態    | S1  | S2  | S3  | S4  | S5  | S6  | S7  |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 入力検出    | ON  | OFF | OFF | OFF | ON  | OFF | OFF |
| X方向読み出し | OFF | ON  | ON  | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Y方向読み出し | ON  | OFF | OFF | ON  | OFF | OFF | OFF |
| 電磁シールド  | OFF | OFF | ON  | ON  | OFF | ON  | ON  |

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

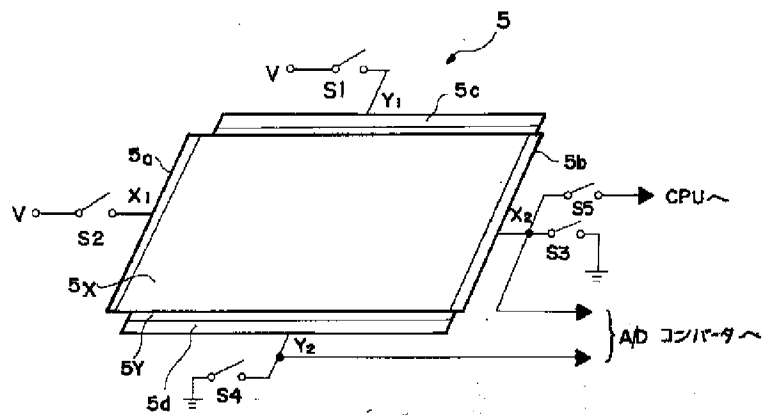
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

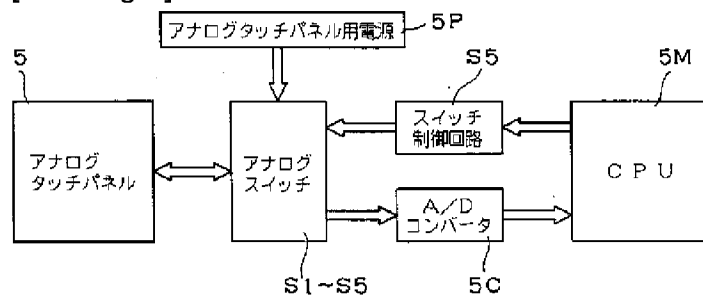
DRAWINGS

---

[Drawing 1]



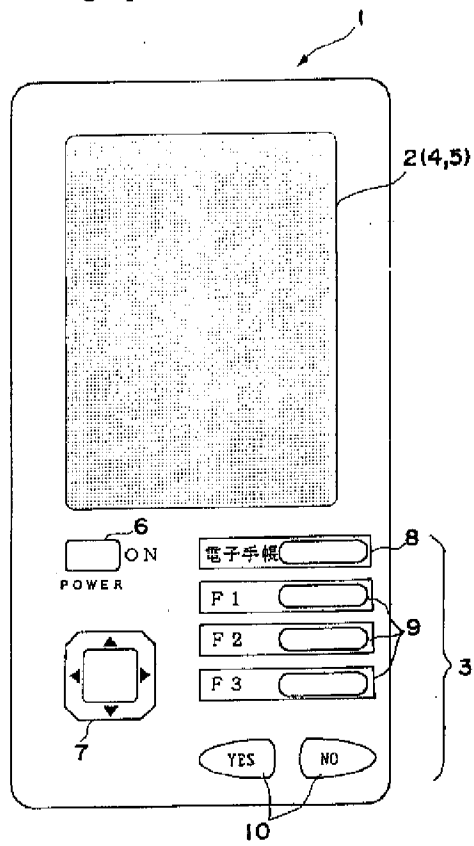
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 5]



---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-195167

(43) 公開日 平成6年(1994)7月15日

|                           |         |         |     |        |
|---------------------------|---------|---------|-----|--------|
| (51) Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号    | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
| G 0 6 F 3/03              | 3 2 0 F | 7165-5B |     |        |
| 3/033                     | 3 6 0 H | 7165-5B |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-358420

(22) 出願日 平成4年(1992)12月24日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 中野 進

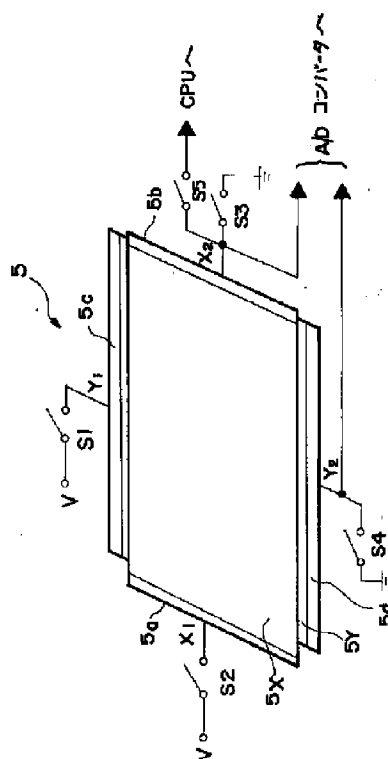
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

(54) 【発明の名称】 情報処理装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は情報処理装置に関し、入力時以外は入力部（アナログタッチパネル）に電磁シールド効果をもたせることを目的とする。

【構成】 X方向透明導電性抵抗膜と、Y方向透明導電性抵抗膜とによって形成するXY平面上の二次元の入力領域に対し、選択的に加圧することにより加圧位置を検出する入力部を有する情報処理装置において、前記入力部に対する入力の有無を検出する入力検出手段と、前記X方向透明導電性抵抗膜及び前記Y方向透明導電性抵抗膜を接地する接地手段とを具備し、前記入力検出手段により入力が検出された場合、前記接地手段により前記X方向透明導電性抵抗膜及び前記Y方向透明導電性抵抗膜の電位をグラウンドレベルにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 X方向透明導電性抵抗膜と、Y方向透明導電性抵抗膜とによって形成するXY平面上の二次元の入力領域に対し、選択的に加圧することにより加圧位置を検出する入力部を有する情報処理装置において、前記入力部に対する入力の有無を検出する入力検出手段と、前記X方向透明導電性抵抗膜及び前記Y方向透明導電性抵抗膜を接地する接地手段と、を具備し、前記入力検出手段により入力が出検されない場合、前記接地手段により前記X方向透明導電性抵抗膜及び前記Y方向透明導電性抵抗膜の電位をグラウンドレベルにすることを特徴とする情報処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、入力デバイスとしてアナログタッチパネルを備える情報処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、小型携帯用の情報処理装置では、操作性がよく、省スペース化に便利なポインティングデバイスとしてアナログタッチパネルによる入力部を備えた、例えば、ハンディターミナル、ペン入力コンピュータ等の情報処理装置が数多く提供されている。

【0003】 図5はアナログタッチパネルを用いた入出力部を備える情報処理装置の一例を示す図である。図5において、情報処理装置1は、入出力部2、キースイッチ群3を備えている。

【0004】 入出力部2は、液晶表示装置等における表示部4上に座標入力部であるアナログタッチパネル5を配し、表示部4における表示内容に基づいてアナログタッチパネル5を加圧することにより位置情報を入力するものであり、詳しくは、アナログタッチパネル5に所定の電圧を印加することで入力検出を行い、入力があることを検出した場合、まず、X方向の座標位置を読み出し、次にY方向の座標位置を読み出すことで位置情報を得るものである。

【0005】 これによって、情報処理装置1における各種機能の実行時にアナログタッチパネル5から所定情報の入力を行うことができる。

【0006】 ところで、情報処理装置を含む電子機器の筐体は、従来、金属性のものが一般的であったが、近時における産業の発達に伴い、数多くの電子機器が市場に提供される状況においては、装置の小型化及び生産性の向上のためにプラスチック製の筐体が多用されてきている。

【0007】 通常、筐体がプラスチックからなる場合は、電磁シールドが施されている。

【0008】 電磁シールド効果は、シールド材表面の反射及び減衰吸収によって得られるものであり、プラスチ

ック等の成形品に対する電磁シールド法には、表面処理によるものと、導電体混合によるものがある。

【0009】 前者は成形品の表面に導電体層を施すものであり、導電性塗料塗布、金属溶射、箔、蒸着、スパッタリング、メッキ等があり、一方、後者は形成品そのものに導電性をもたせるために、金属性のリボン、フレーク（細片）、パウダあるいはメタライズドガラス、カーボンブラック、カーボンファイバ等の導電体をプラスチック等に混合するものである。

10 【0010】 すなわち、アナログタッチパネルを備えた小型の情報処理装置では、電磁妨害の防止の観点から、通常、上記方法による電磁シールドが施されている。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の情報処理装置1にあっては、入出力部2を、表示部4及び座標入力部であるアナログタッチパネル5から構成していたため、以下に述べるような問題点があった。

20 【0012】 すなわち、筐体部分には電磁シールドが施されており、電磁シールド効果があるにもかかわらず、入出力部2、特に、アナログタッチパネル5部分では、電磁シールドがなされていないため、外部からの電磁波に対して入出力部2はシールド効果がなく、外部からのノイズが入出力部2から入ってしまい、電子回路が誤動作する原因となっていた。

【0013】 本発明の課題は、入力時以外はアナログタッチパネル5に電磁シールド効果をもたせることにある。

## 【0014】

30 【課題を解決するための手段】 本発明は、X方向透明導電性抵抗膜と、Y方向透明導電性抵抗膜とによって形成するXY平面上の二次元の入力領域に対し、選択的に加圧することにより加圧位置を検出する入力部を有する情報処理装置において、前記入力部に対する入力の有無を検出する入力検出手段と、前記X方向透明導電性抵抗膜及び前記Y方向透明導電性抵抗膜を接地する接地手段と、を具備し、前記入力検出手段により入力が出検されない場合、前記接地手段により前記X方向透明導電性抵抗膜及び前記Y方向透明導電性抵抗膜の電位をグラ

40 ンドレベルにすることを特徴としている。

## 【0015】

【作用】 本発明の手段の作用は次の通りである。

【0016】 本発明によれば、入力検出手段によって入力が出検された場合、接地手段によりX方向透明導電性抵抗膜及びY方向透明導電性抵抗膜が接地され、X方向透明導電性抵抗膜及びY方向透明導電性抵抗膜電位がグラウンドレベルとなるため、透明導電性抵抗膜が電磁シールド膜として働き、外部からのノイズがシールドされ、入力時以外は入力部（アナログタッチパネル）に電磁シールド効果がもたらされる。

【0017】

【実施例】以下、図1～図5を参照して実施例を説明する。

【0018】図1～図3は本発明に係る情報処理装置の一実施例を示す図である。

【0019】まず、構成を説明する。図1は本実施例における入力部の要部構成を示す概略図、図2は入力部回りの回路構成を示すブロック図である。なお、本実施例における情報処理装置の外観は図5と同様である。図5において、情報処理装置1は、入出力部2、キースイッチ群3を備えており、入出力部2は、表示部4と、座標入力部であるアナログタッチパネル5とから構成され、キースイッチ群3は、パワースイッチ6、十字カーソルキー7、電子手帳キー8、ファンクションキー9、イエス・ノー選択キー10から構成されている。

【0020】表示部4は、液晶表示装置により構成され、所定の画像を表示するものである。

【0021】アナログタッチパネル（座標入力部）5は、図1に示すように、X方向電極5a、5bを有するX方向透明導電性抵抗膜5X、Y方向電極5c、5dを有するY方向透明導電性抵抗膜5Y、アナログスイッチS1～S5、図2に示すアナログタッチパネル用電源5P、スイッチ制御回路5S、A/Dコンバータ5C、CPU5Mから構成され、表示部4における表示内容に基づいて座標入力部5を加圧することにより位置情報を入力するものである。

【0022】ここで、X方向透明導電性抵抗膜5X、Y方向透明導電性抵抗膜5Yは、X方向電極5a、5bまたはY方向電極5c、5dを形成した、例えば、ITO膜やZnO膜等から構成される透明導電膜であり、アナログタッチパネル用電源5Pは各電極5a～5dに印加する電圧を生成するものである。

【0023】スイッチ制御回路5Sは、CPU5Mの制御信号に基づいてアナログスイッチS1～S5の開閉動作を制御するものであり、アナログスイッチS1、S2、S5は、アナログタッチパネル5におけるXY座標の読み取り座標を切り換え、X方向電極5a、5bとY方向電極5c、5dとの読み取り電極を切り換えることで、X座標の検出電圧とY座標の検出電圧とを交互にA/Dコンバータ5Cに出力するもの、また、アナログスイッチS3、S4は、X方向透明導電性抵抗膜5X、Y方向透明導電性抵抗膜5Yを接地するものである。

【0024】すなわち、X方向の座標を検出する場合は、アナログスイッチS1～S5の開閉状態を制御してX方向電極5a、5bに検出用電圧として所定電圧を印加し、Y方向電極5c、5dによってこの電圧を検出する。ちなみに、このとき検出される電圧は、入力点でのX方向電極抵抗の分割比によって印加電圧を分圧した電圧値となっている。

【0025】一方、Y方向の座標を検出する場合は、ア

ナログスイッチS1～S5によって検出用電圧を印加する電極をX電極からY電極に切り換え、以下、X方向の座標を検出する場合と同様の手順でY座標の検出電圧を検出する。

【0026】A/Dコンバータ5Cは、アナログスイッチS1、S2、S5の切り換えによって出力されるX座標またはY座標の検出電圧（アナログ信号）をデジタル信号に変換するものであり、これによってX座標の検出レベル及びY座標の検出レベルを決定する。

【0027】CPU5Mは、A/Dコンバータ5Cから出力されるX座標の検出レベルとY座標の検出レベルとに基づいてアナログタッチパネル5において実際に押圧された点の座標値を演算により求め、種々の処理を行うものである。

【0028】図5に戻り、パワースイッチ6は、情報処理装置1の電源をオン・オフするものであり、十字カーソルキー7は、表示部4に表示されたカーソルを上下左右に移動させることで、コマンドの選択等を行うものである。

【0029】電子手帳キー8は、情報処理装置1を電子手帳として使用する際に押下するキーである。

【0030】ファンクションキー9は、情報処理装置1における各処理において、特定の機能が与えられる機能選択キーであり、イエス・ノー選択キー10は、ファンクションキー9と同様に、情報処理装置1における各処理において、“YES”または“NO”の選択を必要とする際に、その選択に該当する入力を行うためのキーである。

【0031】次に、本実施例の動作を説明する。

【0032】図1に示すアナログタッチパネル1における入力動作及び電磁シールド動作について図3を参照して説明する。

【0033】まず、〈表1〉の“入力検出”の項目に示すようにスイッチ制御回路5SによりアナログスイッチS1～S5の開閉状態を制御するとともに、CPU5Mによって入力検出状態を設定する（ステップS1）。

【0034】次いで、入力の有無を検出し、入力があるまで前記ステップS1の処理を繰り返す（ステップS2）。ここで、入力を検出した場合、〈表1〉の“X方向読み出し”の項目に示すようにスイッチ制御回路5SによりアナログスイッチS1～S5の開閉状態を制御し、最初にX方向の座標読み出しを行い（ステップS3）、〈表1〉の“Y方向読み出し”の項目に示すようにスイッチ制御回路5SによりアナログスイッチS1～S5の開閉状態を制御し、次にY方向の座標読み出しを行う（ステップS4）。

【0035】そして、入力が終了したかどうかを確認し（ステップS5）、入力の終了を確認したら〈表1〉の“電磁シールド”の項目に示すようにスイッチ制御回路5SによりアナログスイッチS1～S5の開閉状態を制

御し、電磁シールド状態になるように設定する（ステップS6）。

【0036】なお、電磁シールド状態を解除するには、例えば、パワースイッチ6を操作すると、上記ステップS1の入力検出状態となる。

【0037】このように本実施例では、アナログタッチパネル1に対して入力が検出された場合、X方向透明導電性抵抗膜5X及びY方向透明導電性抵抗膜5YがアナログスイッチS3、S4によって接地されてX方向透明導電性抵抗膜5X及びY方向透明導電性抵抗膜5Yの電位がグラウンドレベルとされるため、透明導電性抵抗膜が電磁シールド膜として働き、外部からの電磁波がシールドされ、入力時以外は筐体のみならず入出力部2も電磁シールドされる。

【0038】図4は本発明に係る情報処理装置の他の実施例を示す図であり、本実施例における入力部の要部構成を示す概略図である。

【0039】本実施例では、上記一実施例の構成に加えてX方向電極アナログスイッチS6、S7を追加して設け、アナログタッチパネル1におけるすべての端子をグラウンドレベルとし、上記一実施例と比較して平均抵抗を半分に低下させたものである。

【0040】一般に、電磁シールドはシールド面の抵抗が低いほど効果があるため、以上の構成において、〈表2〉の各項目に示すようにスイッチ制御回路5SによりアナログスイッチS1～S7の開閉状態を制御することで、上記一実施例と比較して、本実施例では電磁シールドの効果をより高めることができる。

【0041】以上説明したように、本発明では入力デバイスとして使用しているアナログタッチパネルを、入力動作時以外は電磁シールドとして使用できるため、入出力部における電磁シールドが可能となる。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、入力検出手段によって入力を検出した場合、接地手段によってX方向透明導電性抵抗膜及びY方向透明導電性抵抗膜を接地し、X方向透明導電性抵抗膜及びY方向透明導電性抵抗膜電位をグ

ラウンドレベルとすることができるため、透明導電性抵抗膜を電磁シールド膜とすることができる。

【0043】したがって、入力時以外は入出力部に電磁シールド効果をもたすことができ、外部からの電磁波をシールドすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例における入力部の要部構成を示す概略図。

【図2】入力部回りの回路構成を示すブロック図。

【図3】一実施例の動作手順を示すフローチャート。

【図4】他の実施例における入力部の要部構成を示す概略図。

【図5】アナログタッチパネルを用いた入出力部を備える情報処理装置の一例を示す図。

【符号の説明】

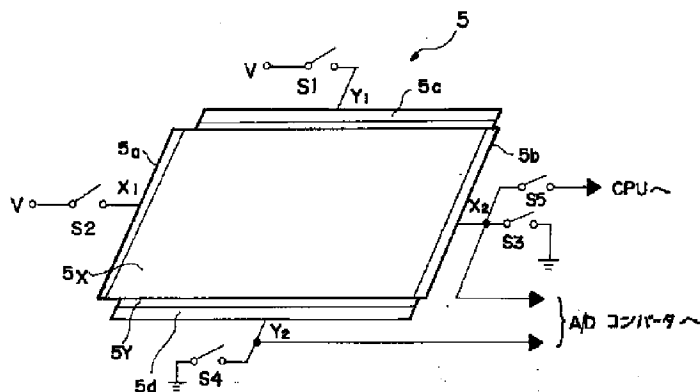
- 1 情報処理装置
  - 2 入出力部
  - 3 キースイッチ群
  - 4 表示部
  - 5 アナログタッチパネル
  - 5a, 5b X方向電極
  - 5c, 5d Y方向電極
  - 5X X方向透明導電性抵抗膜
  - 5Y Y方向透明導電性抵抗膜
  - 5P アナログタッチパネル用電源
  - 5S スイッチ制御回路
  - 5C A/Dコンバータ
  - 5M CPU
  - 6 パワースイッチ
  - 7 十字カーソルキー
  - 8 電子手帳キー
  - 9 ファンクションキー
  - 10 イエス・ノー選択キー
  - S1～S5 アナログスイッチ
  - S6, S7 アナログスイッチ
- 【表1】

| 動作状態    | S1  | S2  | S3  | S4  | S5  |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 入力検出    | ON  | OFF | OFF | OFF | ON  |
| X方向読み出し | OFF | ON  | ON  | OFF | OFF |
| Y方向読み出し | ON  | OFF | OFF | ON  | OFF |
| 電磁シールド  | OFF | OFF | ON  | ON  | OFF |

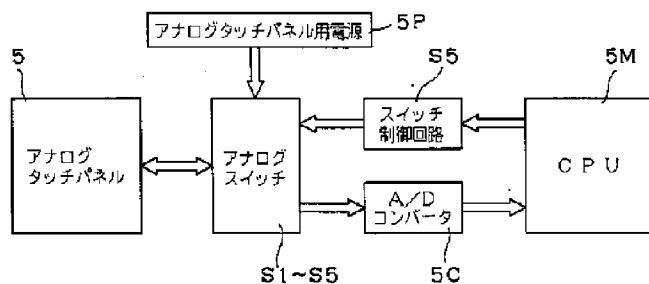
【表2】

| 動作状態    | S1  | S2  | S3  | S4  | S5  | S6  | S7  |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 入力検出    | ON  | OFF | OFF | OFF | ON  | OFF | OFF |
| X方向読み出し | OFF | ON  | ON  | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Y方向読み出し | ON  | OFF | OFF | ON  | OFF | OFF | OFF |
| 電磁シールド  | OFF | OFF | ON  | ON  | OFF | ON  | ON  |

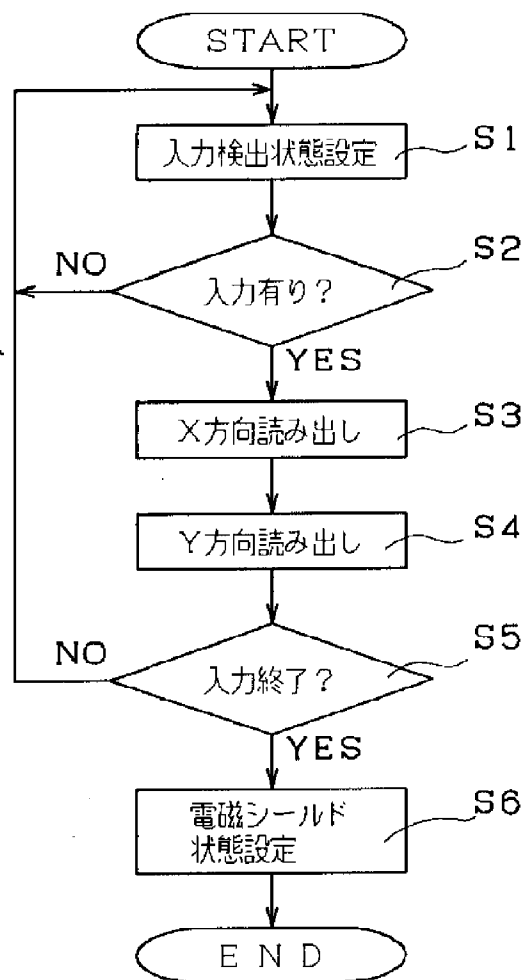
【図1】



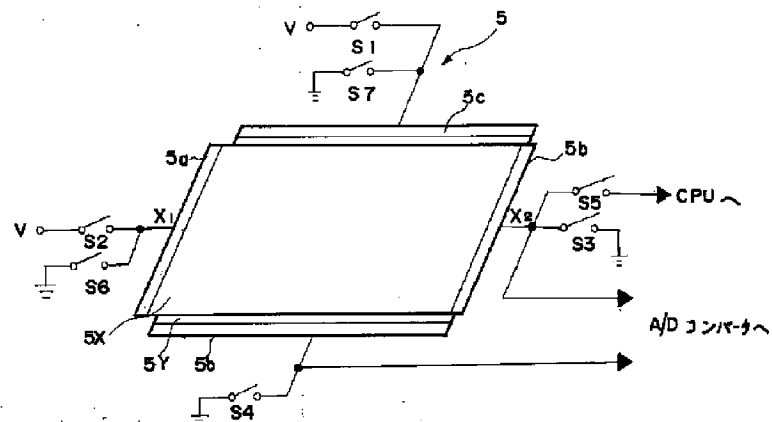
【図2】



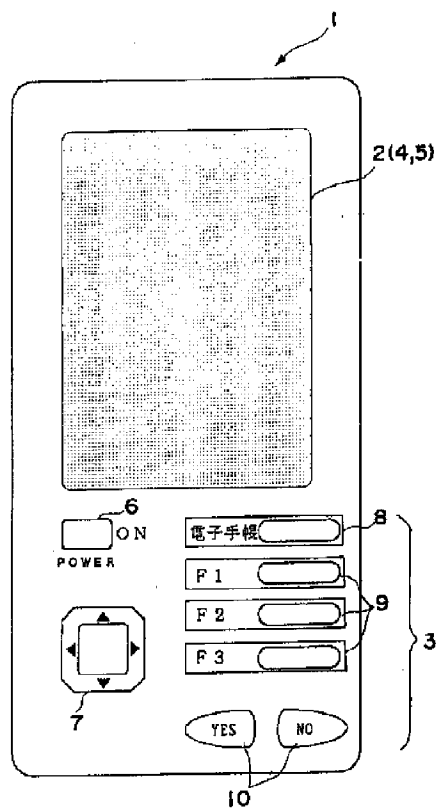
【図3】



【図4】



【図5】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2003-295162**

(43)Date of publication of application : **15.10.2003**

---

(51)Int.Cl. **G02F 1/1333**

**G02F 1/1345**

**G09F 9/00**

**G09F 9/35**

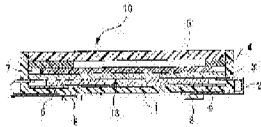
---

(21)Application number : **2002-104139** (71)Applicant : **ALPS ELECTRIC CO LTD**

(22)Date of filing : **05.04.2002** (72)Inventor : **OWADA MIYUKI**  
**NAGAKUBO HIDEAKI**

---

(54) **LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device which

does not generate abnormal microvibrations and abnormal noises and is formed to have a small thickness.

SOLUTION: A conductive film is formed on the inner side of a molded case in order to prevent the generation of the vibrations by the piezoelectric effect between a lower glass substrate and molded case of the liquid crystal device and the resistance of the molded case surface is lowered, by which the electrification voltage of the molded case surface is lowered. Means, such as sticking of metallic foil, coating application of a conductive paste, and formation of a sputter film of conductive metal, can be utilized as the conductive film on the inner side of the molded case.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.01.2005

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*



**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] The liquid crystal display characterized by having an electric discharge means for decreasing the electrification electrical potential difference between the glass substrate for liquid crystal, and a device case.

[Claim 2] The liquid crystal display according to claim 1 with which said electric discharge means is characterized by forming a conductive layer in a device case front face.

[Claim 3] The liquid crystal display according to claim 2 characterized by said conductive layer consisting of what stuck the conductive metallic foil on the device case front face.

[Claim 4] The liquid crystal display according to claim 2 characterized by said conductive layer consisting of what applied conductive paste to the device case front face.

[Claim 5] The liquid crystal display according to claim 2 characterized by said conductive layer consisting of a thing in which the spatter film of a conductive metal was formed on the device case front face.

[Claim 6] Said conductive layer is a liquid crystal display given in any 1 term of claim 2 to claim 5 characterized by coming to connect with a grounded circuit.

[Claim 7] A liquid crystal display given in any 1 term of claim 2 to claim 6 characterized by the surface electrical resistance of said conductive layer being below 1012ohms / \*\*.

[Claim 8] A liquid crystal display given in any 1 term of claim 1 to claim 7 characterized by the band electrical potential difference between said glass substrates for liquid crystal and device cases being less than [ 50V ].

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal display from which the oscillation generated in a liquid crystal display and the allophone were removed in more detail about a liquid crystal display.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the liquid crystal display has spread widely as various displays. The liquid crystal display could do the whole equipment small, and the application has spread all the more because there is little power consumption. For example, the electrochromatic display display (LCD) is adopted as the remarkable cellular-phone terminal of spread recently. As means of displaying of a color LCD, various methods, such as a reflective mold, a transparency mold, or a transfective reflective mold, are

developed. Also in which method, as for the color LCD for cellular-phone terminals, a lightweight miniaturization and thin-shape-izing of a terminal are called for strongly.

[0003] A color LCD is adjusting the applied voltage to the liquid crystal molecule pinched between two transparence substrates, and is the display unit which the conditions (modification, reinforcement, dispersion, etc.) of the light which changes the method of a list of a liquid crystal molecule, and passes through the inside of liquid crystal were changed, and used this light that changed for the display through the light filter. Since a color LCD carries out the laminating of two polarizing plates, a light filter, a transparent electrode, the reflecting plate, etc. other than two transparence substrates and is constituted, it is in the inclination for thickness to become thick. It has accounted for the rate that the thickness of two transparence substrates is big, also among these members. In order to achieve thin shape-ization of the color LCD for cellular-phone terminals, it is necessary to make thickness of these two transparence substrates thin.

[0004] Usually, the glass substrate with high display flatness is used for the transparence substrate. Conventionally, the about 1.1mm thing is used and the thickness of a glass substrate was thin to the thickness of about 0.7mm with thin-shape-izing of LCD. However, as an object for LCD of a cellular-phone terminal, this is also thick, the further thin shape-ization is called for and, recently, a 0.4-0.5mm thin glass plate has come to be used.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If a thin glass substrate is used in order to thin-shape-ize a color LCD, the driving signal of LCD may serve as a trigger and an unusual fine oscillation and an unusual allophone may occur in LCD. Especially, in the case of the LCD module for cellular-phone terminals, in order to use it, bringing a set close to a lug, such a phenomenon serves as a serious failure. This invention is made in order to solve the above-mentioned trouble, and it tends to offer highly efficient LCD for cellular-phone terminals which prevented that an unusual fine oscillation and an unusual allophone

occurred in LCD.

[0006]

[Means for Solving the Problem] this invention persons traced that an unusual fine oscillation and an unusual allophone originated in the piezoelectric effect by the residual charge of a device case, as a result of investigating the unusual fine oscillation and the cause of generating of an allophone which are generated to the LCD module for cellular-phone terminals. Therefore, in order to prevent the unusual fine oscillation and unusual allophone which are generated to a LCD module, it considered as the liquid crystal display which has an electric discharge means for decreasing the electrification electrical potential difference between the glass substrate for liquid crystal, and a device case in this invention. If the electrification electrical potential difference between the glass substrate for liquid crystal and a device case is decreased using an electric discharge means, a piezoelectric effect cannot work to the glass substrate for liquid crystal, but an unusual fine oscillation and generating of an allophone can be prevented.

[0007] In this invention, what formed the conductive layer in the device case front face as said electric discharge means can be used. As said conductive layer, what stuck the conductive metallic foil on the device case front face can be used. Moreover, as said conductive layer, what applied conductive paste to the device case front face can be used. Or as said conductive layer, \*\* in which the spatter film of a conductive metal was formed on the device case front face can also be used. If the conductive layer is formed in the device case front face using these means, it can become possible to lessen the charge charged on a device case front face, and a piezoelectric effect cannot work to the glass substrate for liquid crystal, but it can prevent that an unusual fine oscillation and an unusual allophone occur.

[0008] Furthermore by this invention, said conductive layer should be connected to the grounded circuit. If the conductive layer is connected to the grounded circuit, it can become possible to discharge certainly and to lose the charge charged on a device case front face, and a piezoelectric effect cannot work to the

glass substrate for liquid crystal, but it can prevent that an unusual fine oscillation and an unusual allophone occur.

[0009] It is desirable to make surface electrical resistance of said conductive layer into below  $10^{12}$ ohms / \*\* in this invention. Moreover, it is desirable to make the band electrical potential difference between said glass substrates for liquid crystal and device cases into less than [ 50V ]. If surface electrical resistance of the conductive layer prepared in the device case front face is made into below  $10^{12}$ ohms / \*\* and the band electrical potential difference between device cases is lowered to less than [ 50V ], it can prevent that a piezoelectric effect does not work between said glass substrates for liquid crystal and device cases, and an unusual fine oscillation and an unusual allophone occur.

[0010]

[Embodiment of the Invention] this invention persons started from the unusual fine oscillation or the cause break through of an allophone first. That is, about the LCD module 10 which emits an unusual fine oscillation as shown in drawing 2 , and an allophone, it removed conversely in order of the combination of the component, and the part where the level of a sound changes was pinpointed.

The LCD module 10 shown in drawing 2 on the top face of the liquid crystal panel 13 which pinched the liquid crystal layer (graphic display abbreviation) between the bottom glass substrate 6 and the upside glass substrate 3 It sticks by SUPESAI 4 which stuck the polarizing plate 7, piled up the front light 5, and used the double-sided tape. This is \*\*\*\*\*ed inside the mold case 1 made of synthetic resin, and is assembled, and it has the structure which pulled out the conductor linked to the electrode on a glass substrate on the outside of a mold case 1 by the printed circuit board (Flexible Printed Circuit:FPC) 2. The semiconductor chip 8 is attached in FPC2. Consequently, even if it removed the front light 5 of drawing 2 , change was not accepted in the level of a sound. subsequently -- if FPC2 is removed from the hook of a mold case 1 -- an allophone -- it became small. Moreover, when the liquid crystal panel which was large as for the allophone was built into the mold case which was small as for the allophone, it

was admitted that an allophone became small. Moreover, when the mold case was pressed down empty-handed, it turned out that an allophone becomes small. It turned out that an allophone may occur depending on the combination of a mold case and a liquid crystal panel from this.

[0011] Next, it tried to solve the cause of generating of an allophone from a frequency by measuring the frequency vector of an allophone. The tie microphone was set to the place distant from the liquid crystal panel front face 2-3mm, it connected with the microphone input terminal of the sound card of a personal computer, and measurement of a frequency vector was performed. The measurement result of a frequency vector is shown in drawing 3 . Consequently, as shown in drawing 3 , the peak of an allophone was 110, 200, and near 620 or 1120Hz. Moreover, [0012] it turns out to be that a remarkable difference is in the frequency band near 200Hz as shown in a table 1 if an allophone compares a peak level per LCD module of three levels of smallness into size

[A table 1]

| サンプル No. | 異音レベル | 200Hz帯 (dB) | 600Hz帯 (dB) |
|----------|-------|-------------|-------------|
| 1        | 大     | -50.5       | -65.5       |
| 2        |       | -45.5       | -66.0       |
| 3        |       | -49.5       | -65.0       |
| 4        | 中     | -52.0       | -66.5       |
| 5        |       | -59.5       | -71.0       |
| 6        |       | -61.0       | -68.5       |
| 7        | 小     | -68.0       | -72.0       |
| 8        |       | -66.0       | -72.0       |
| 9        |       | -64.0       | -71.5       |
| OFF時     |       | -66.0       | -74.0       |

[0013] Since it came to be judged from the above measurement that the cause of generating of a shimmy or an allophone is in a liquid crystal panel and a mold case, it decided measurement of the induced potential at the time of liquid crystal actuation of a liquid crystal panel, and to measure the electrification electrical potential difference of a mold case.

[0014] Measurement of the induced potential at the time of liquid crystal actuation

was performed as follows. That is, in the condition of having made liquid crystal driving, the 5mm gap was maintained at the liquid crystal panel rear face, the precision electrostatic surface potential meter (made in Monroe; 244) was guessed, and it measured using the digital oscilloscope. A result is shown in drawing 4 . When it changes into the condition that (b) cut the electrical potential difference of all pixels when (a) impressed an electrical potential difference to red and all green and blue pixels in drawing 4 , (c) shows the case in the condition of having turned off the power. As shown in drawing, when liquid crystal was driven, it has checked that the induced potential of 200Hz occurred. The induced potential of 200Hz is in agreement with a previous frequency peak. Moreover, this induced potential of 200Hz has checked that induced potential occurred, when a difference does not have an allophone per LCD module of three levels of smallness into size and all drove liquid crystal.

[0015] Next, the electrification electrical potential difference of the mold case inside was similarly measured using the precision electrostatic surface potential meter. That to which the average of an electrification electrical potential difference used the mold case of + (plus) electrification for general as a result of measurement had the small allophone. Moreover, what has a big allophone is in an inclination with the part which shows a big electrification electrical potential difference locally. measuring-point \*\* -- the upper right of a liquid crystal panel -- measuring-point \*\* -- the lower right of a liquid crystal panel -- measuring-point \*\* carries out the upper left of a liquid crystal panel, and, as for measuring-point \*\*, measuring-point \*\* is carrying out the table of the lower left of a liquid crystal panel for the center of a liquid crystal panel, respectively. A measurement result is shown in a table 2.

[0016]

[A table 2]

|                                      | サンプル<br>No. | 測定ポイント ( V ) |       |       |      |       | 絶対値<br>平均 | 平均    | 異音<br>レベル |
|--------------------------------------|-------------|--------------|-------|-------|------|-------|-----------|-------|-----------|
|                                      |             | ①            | ②     | ③     | ④    | ⑤     |           |       |           |
| 取<br>り<br>置<br>き<br>サ<br>ン<br>プ<br>ル | 1           | -250         | -65   | -120  | -160 | -10   | 121       | -121  | 小         |
|                                      | 2           | -30          | -170  | 50    | 0    | 40    | 58        | -22   | 小         |
|                                      | 3           | -480         | -150  | -700  | -300 | -266  | 379       | -379  | 小         |
|                                      | 4           | 230          | -30   | -320  | 50   | -150  | 156       | -44   | 小         |
|                                      | 5           | 50           | 30    | 50    | 60   | 80    | 54        | 54    | 小         |
|                                      | 6           | 0            | 0     | -100  | 65   | 85    | 50        | 10    | 小         |
|                                      | 7           | -63          | 25    | 30    | 30   | 5     | 31        | 5     | 小         |
|                                      | 8           | 200          | 80    | 80    | 110  | 40    | 102       | 102   | 小         |
|                                      | 9           | -360         | -200  | 120   | 0    | 40    | 144       | -80   | 大         |
|                                      | 10          | -330         | -480  | -420  | -200 | -440  | 374       | -374  | 中         |
|                                      | 11          | -130         | -200  | 390   | -300 | -100  | 224       | -68   | 大         |
|                                      | 12          | -140         | -110  | 40    | 10   | -30   | 66        | -46   | 中         |
|                                      | 13          | -46          | 10    | -50   | 50   | -100  | 51        | -27   | 小         |
|                                      | 14          | -65          | -200  | -30   | -60  | -100  | 91        | -91   | 小         |
|                                      | 15          | -200         | -480  | -180  | 100  | -150  | 222       | -182  | 大         |
|                                      | 16          | -600         | -1900 | -2000 | -390 | -600  | 1098      | -1098 | 大         |
|                                      | 17          | -200         | -750  | -120  | -900 | -1000 | 594       | -594  | 大         |
|                                      | 18          | -200         | -1500 | -230  | -130 | -800  | 572       | -572  | 大         |
|                                      | 19          | 43           | -35   | 0     | 32   | 5     | 23        | 9     | 小         |

[0017] Next, since the allophone changed with the electrification electrical potential differences of the mold case inside, it compared whether there would be any difference in the surface electrical resistance of the mold case inside. The measuring method applied the silver paste to the square of 17mm angle on the front face of a mold case, stuck the carbon tape (the product made from SHINTO PAINT, SHINTORON P-9180) on the opposite side, and measured it using high resistance meter (HEWLET PACKARD make and 4329A). The mold case made into the measuring object carries out \*\*\*\* processing of what carried out metal mold molding using ABS plastics (Teijin formation Make and mull tiron TN3813B), the things which mixed the conductive filler (Nippon Zeon Co., Ltd. make) in resin 8%, and carried out metal mold molding, and these mold cases. The measurement result of surface electrical resistance is shown in a table 3 with an electrification electrical potential difference and extent of an allophone. About an electrification-among table electrical potential difference, it is more than;500V and less than [ smallness;200V ] more than size;1000V and inside. moreover -- extent of an allophone -- size; -- if inside; caution is carried out and it is heard,



the minimum; allophone with the quite small (-64--68dB) smallness; sound which can be heard clearly (-45--50dB) and which can be heard (-52--62dB) cannot be heard -- it is (-68dB or less) .

[0018]

[A table 3]

| サンプルNo. | 処理方法           | 表面抵抗( $\Omega/\square$ )                   | 帯電電圧 | 異音程度 |
|---------|----------------|--|------|------|
| 1       | 成型したまま         | $>2 \times 10^{16}$                        | 大    | 大    |
| 2       | 成型後徐電          | $>2 \times 10^{16}$                        | 大    | 大    |
| 3       | パネル組立直後に徐電     | $>2 \times 10^{16}$                        | 中    | 中    |
| 4       | A:銅箔貼り付け       | $2 \times 10^{14} \sim 8.5 \times 10^{14}$ | 大    | 大    |
| 5       | B:導電ペースト塗布     | $1 \times 10^{14} \sim 7 \times 10^{12}$   | 中    | 中    |
| 6       | C:銅ス/バツタ膜成型    | $9 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{12}$   | 中    | 小    |
| 7       | BでFPCのアース回路に接続 | $1 \times 10^{14} \sim 7 \times 10^{12}$   | 小    | 小    |
| 8       | CでFPCのアース回路に接続 | $9 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{12}$   | 小    | 極小   |

[0019] In order to suppress generating of an allophone from the result of a table 3, it is required for the surface electrical resistance of a mold case to be below  $1 \times 10^{12} \text{ohms}$  / \*\* preferably below  $1 \times 10^{14} \text{ohms}$  / \*\*. Attenuation of an electrification electrical potential difference becomes early, so that surface electrical resistance is small.

[0020] The abnormality fine oscillation and allophone which are generated from the above measurement result to the thin-shape-ized LCD module which is used for a cellular-phone terminal etc. conclude it as what is depended on the piezoelectric effect between the thin glass substrates and mold case residual charge which are generated in case liquid crystal is driven.

[0021] Therefore, in order to have prevented the abnormality fine oscillation and allophone which are generated to a LCD module, it turned out that what is necessary is to make low surface electrical resistance on the front face of a mold case, to lessen the amount of residual charge as much as possible, and just to make it a piezoelectric effect not occur between liquid crystal substrates.

[0022] Various approaches can be considered to make low surface electrical resistance on the front face of a mold case, and lessen the amount of residual

charge as much as possible. For example, a conductive filler may be mixed into the resin ingredient which constitutes a mold case. However, by this approach, property management of an ingredient is difficult and there is a possibility that the short circuit failure by KEZURI, \*\*, etc. invading into a module may occur. So, in this invention, we decided to establish the electric discharge means for decreasing an electrification electrical potential difference between the glass substrate for liquid crystal, and a device case. As this electric discharge means, it is optimal to form a conductive layer in a device case front face. And a conductive metallic foil can be stuck as a conductive layer, or what applied conductive paste can be used. Moreover, the thing in which the spatter film of a conductive metal was formed on the device case front face can be used. As a conductive metal, copper (Cu) and aluminum (aluminum) are found and are used.

[0023] By forming a conductive layer in a device case front face, the effectiveness which surface electrical resistance becomes low, and a charge becomes easy to flow, and can reduce an electrification electrical potential difference is demonstrated. Furthermore, it reduces an electrification electrical potential difference now much more and is effective if this conductive layer is connected to a grounded circuit. As for the surface electrical resistance of the conductive layer of said device case front face, it is desirable to carry out to below  $10^{12}$  ohms / \*\*. Moreover, it is desirable to make the band electrical potential difference between the glass substrate for liquid crystal and a device case into less than [ 50V ]. If it is made surface electrical resistance of this level and an electrification electrical potential difference, a piezoelectric effect does not occur between the glass substrate for liquid crystal, and a device case, and even if it uses a thin glass substrate for LCD, an unusual fine oscillation or an unusual allophone will not occur in LCD modular.

[0024] The surface electrical resistance of a mold case is determined by the time amount which assembles a device in order that the accumulated charges may decrease in number by natural discharge. If R and the attainment electrical potential difference of a mold case are set [ the initial electrification electrical

potential difference of a mold case / the electrostatic capacity of  $V_0$  and a mold case ] to  $V$  for the surface electrical resistance of  $C$  and a mold case, the relation of the following (1) type will be realized.

$$V = V_0 \exp(-t/CR) \dots (1)$$

Generally it is the electrostatic capacity  $C$  of the mold case made of synthetic resin.  $C \approx 10\text{pF}$  and an initial electrification electrical potential difference are about  $2\text{kV}$ . If the surface electrical resistance  $R$  of a mold case is calculated by (1) type under conditions that assembly time amount of a device is made into 30 seconds and the electrification electrical potential difference for preventing generating of an allophone is now made into less than  $[50\text{V}]$   $50(\text{V}) = 2 \times 10^3 (\text{V})$  and  $\exp - (30/10 \times 10^{-12} R) \dots (2)$

(2) If a formula is solved, it will become  $R = 8 \times 10^{10} \text{ohms} / \dots$ . That is, if surface electrical resistance  $R$  becomes below  $8 \times 10^{10} \text{ohms} / \dots$ , when performing an assembly in 30 seconds, it becomes possible to lower the electrification electrical potential difference of  $2\text{kV}$  by natural discharge the first stage to  $50\text{V}$  which are a satisfactory voltage level.

[0025]

[Function] Without generating the electrification polarized by reducing the electrification electrical potential difference of a LCD mold case, this invention prevents that a piezoelectric effect occurs between the glass substrate for liquid crystal, and a device case, and controls an oscillation of the thin glass substrate for liquid crystal by the piezoelectric effect.

[0026]

[Example] It explains using an example below.

(Example 1) As shown in drawing 1, it inserted in the mold case 1 which carried out metal mold molding of superposition and the ABS plastics with a thickness of  $0.3\text{mm}$  for the polarizing plate 7, and was manufactured at the top face of the electrochromatic display panel 13 of the front light type reflective mold which used the glass substrates 3 and 6 with a thickness of  $0.5\text{mm}$ . On the polarizing plate 7, the front light 5 used as the light source was stuck using the double-

sided tape which serves as a spacer 4. The transparent electrode (graphic display abbreviation) formed in the front face of glass substrates 3 and 6 was pulled out on the outside of a mold case 1 using FPC2, incorporated the predetermined components of semiconductor chip 8 grade, and created the color LCD module 10. The dimension of a mold case 1 is 40mmx50mm. Inside the mold case 1, 0.1mm in thickness and magnitude 40mmx45mm copper foil were stuck using resin adhesives, and the conductive layer 9 was formed. Furthermore, about another color LCD module, the copper foil stuck on the mold case was connected to the grounded circuit of FPC. When impressed the predetermined electrical potential difference about these color LCD modules, liquid crystal was made to drive and the minute allophone was measured using the tie microphone, it was the same as the "allophone level smallness" indicated by the table 1.

[0027] (Example 2) Instead of sticking copper foil inside a mold case 1, except having melted to the solvent the conductive paste which used copper powder, and having carried out fuel-spray spreading, the color LCD module 10 was formed like the example 1, and the same measurement as an example 1 was performed. The result was the same as that of an example 1.

[0028] (Example 3) Instead of sticking copper foil inside a mold case 1, except having formed the copper thin film with a thickness of 0.05mm by the spatter, the color LCD module 10 was formed like the example 1, and the same measurement as an example 1 was performed. The result was the same as that of an example 1.

[0029] When the electric conduction film is formed inside a mold case from these results, in any case, it turns out to a color LCD module that an unusual fine oscillation or an unusual allophone are not generated.

[0030]

[Effect of the Invention] Since according to this invention it can prevent generating an unusual fine oscillation and an unusual allophone even if it uses a thin glass substrate with thin-shape-izing of LCD, the point which is made to

promote thin shape-ization of LCD increasingly and contributes to development of a small and highly efficient device is size.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the outline structure of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the outline structure of the conventional liquid crystal display.

[Drawing 3] It is drawing showing the frequency spectrum of an allophone generated in a liquid crystal display.

[Drawing 4] It is drawing showing the measurement result of induced potential.

[Description of Notations]

1 [ ..... A spacer, 5 / ..... A front light, 6 / ..... A bottom glass substrate, 7 / ..... A polarizing plate, 8 / ..... A semiconductor chip, 10 / ..... A liquid crystal display module, 13 / ..... Liquid crystal panel ] ..... A mold case, 2 ..... A flexible printed circuit substrate (FPC), 3 ..... An upside glass substrate, 4

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

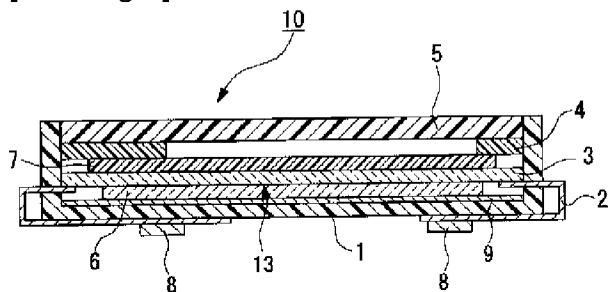
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

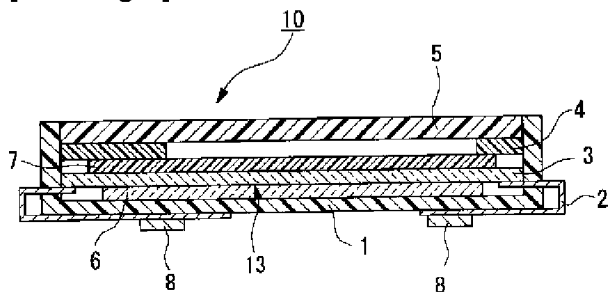
## DRAWINGS

---

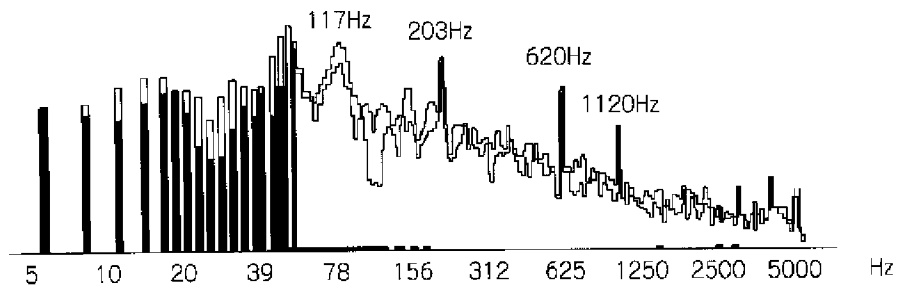
[Drawing 1]



[Drawing 2]

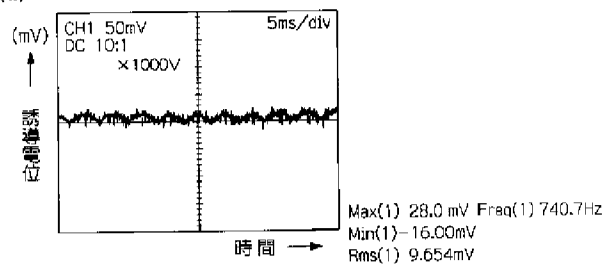


[Drawing 3]

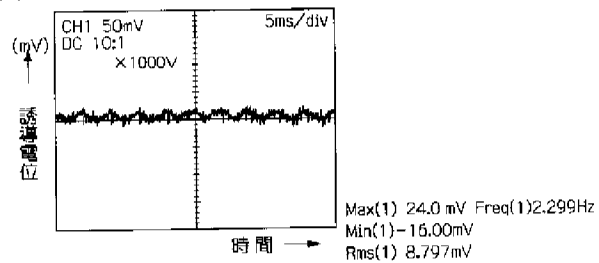


#### [Drawing 4]

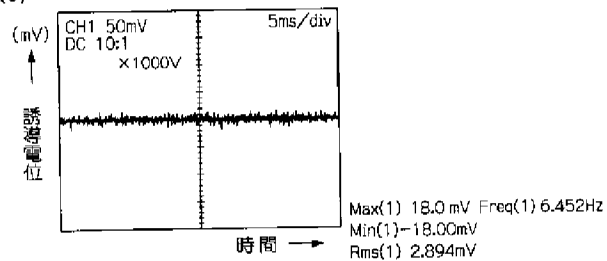
(a)



(b)



(c)



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-295162  
(P2003-295162A)

(43) 公開日 平成15年10月15日 (2003. 10. 15)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup>     | 識別記号   | F I     | テ-マ-ト*(参考) |           |           |
|------------------------------|--------|---------|------------|-----------|-----------|
| G 0 2 F                      | 1/1333 | G 0 2 F | 1/1333     | 2 H 0 8 9 |           |
|                              | 1/1345 |         | 1/1345     | 2 H 0 9 2 |           |
| G 0 9 F                      | 9/00   | G 0 9 F | 9/00       | 3 0 2     | 5 C 0 9 4 |
|                              | 3 0 2  |         |            | 3 0 9 Z   | 5 G 4 3 5 |
|                              | 3 0 9  |         |            |           |           |
|                              | 9/35   |         | 9/35       |           |           |
| 審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) |        |         |            |           |           |

(21) 出願番号 特願2002-104139(P2002-104139)

(22) 出願日 平成14年4月5日 (2002. 4. 5)

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 大和田 幸

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ  
ス電気株式会社内

(72) 発明者 永久保 秀明

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ  
ス電気株式会社内

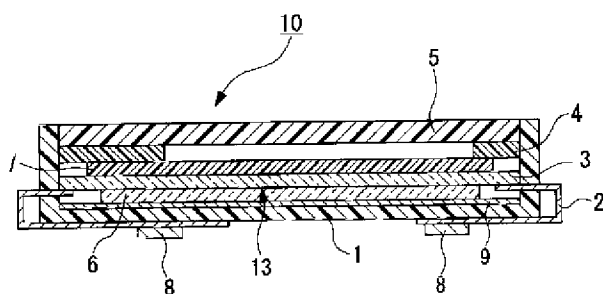
(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外6名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 異常な微振動や異音が発生することのない、  
薄型化された液晶表示装置を提供する。【解決手段】 液晶装置の下側ガラス基板とモールドケ-  
ースとの間のピエゾ効果による振動発生を防止するた  
め、モールドケース内側に導電膜を形成し、モールドケ-  
ースの表面抵抗を下げ、モールドケース表面の帯電電圧  
を少なくする。モールドケース内側に導電膜としては、  
金属箔の貼り付け、導電ペーストの塗布、導電性金属の  
スパッタ膜の形成等の手段が利用できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶用ガラス基板とデバイス筐体間の帯電電圧を減少させるための除電手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記除電手段が、デバイス筐体表面に導電層を形成したものであることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記導電層が、デバイス筐体表面に導電性金属箔を貼り付けたものからなることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記導電層が、デバイス筐体表面に導電ペーストを塗布したものからなることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記導電層が、デバイス筐体表面に導電性金属のスパッタ膜を形成したものからなることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記導電層は、接地回路に接続されてなることを特徴とする請求項2から請求項5のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記導電層の表面抵抗が $10^{12}\Omega/\square$ 以下であることを特徴とする請求項2から請求項6のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記液晶用ガラス基板とデバイス筐体間の帯電電圧が50V以下であることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液晶表示装置に関するものであり、さらに詳しくは液晶表示装置に発生する振動や異音を除去した液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、各種表示装置として液晶表示装置が広く普及してきた。液晶表示装置は装置全体が小型にでき、消費電力が少ないことからその用途は益々広がっている。例えば、最近普及の著しい携帯電話端末にはカラー液晶表示ディスプレイ（LCD）が採用されている。カラーLCDの表示方式としては、反射型、透過型あるいは半透過反射型等さまざまな方式が開発されている。いずれの方式においても携帯電話端末用のカラーLCDは、端末の軽量小型化及び薄型化が強く求められている。

【0003】カラーLCDは2枚の透明基板の間に挟持した液晶分子への印加電圧を調整することで、液晶分子の並び方を変えて液晶中を通過する光の状態（変更、強度、散乱等）を変化させ、この変化した光をカラーフィルターを通して表示に利用したディスプレイ装置である。カラーLCDは2枚の透明基板の他に、2枚の偏光板、カラーフィルター、透明電極、反射板等を積層して構成されるので、厚さが厚くなる傾向にある。これら部

材のうちでも2枚の透明基板の厚さが大きな割合を占めている。携帯電話端末用のカラーLCDの薄型化をはかるには、この2枚の透明基板の厚さを薄くする必要がある。

【0004】通常透明基板には平坦度の高いガラス基板が使用されている。従来はガラス基板の厚さは1.1mm程度のものが使用されており、LCDの薄型化に伴って0.7mm程度の厚さまで薄くなっていた。ところが携帯電話端末のLCD用としてはこれでも厚く、さらなる薄型化が求められ、最近では0.4～0.5mmの薄いガラス板が用いられるようになってきた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】カラーLCDを薄型化するために薄いガラス基板を使用すると、LCDの駆動信号が引き金となってLCDに異常な微振動や異音が発生する場合がある。特に、携帯電話端末用のLCDモジュールの場合には、セットを耳に近づけて使用するために、このような現象は大きな障害となる。本発明は上記の問題点を解決するためになされたものであって、LCDに異常な微振動や異音が発生するのを防止した、高性能な携帯電話端末用のLCDを提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは携帯電話端末用のLCDモジュールに発生する異常な微振動や異音の発生原因を追及した結果、異常な微振動や異音はデバイス筐体の残留電荷によるピエゾ効果に起因していることを突き止めた。従って、LCDモジュールに発生する異常な微振動や異音を防止するため、本発明においては液晶用ガラス基板とデバイス筐体間の帯電電圧を減少させるための除電手段を有する液晶表示装置とした。除電手段を用いて液晶用ガラス基板とデバイス筐体間の帯電電圧を減少させれば、液晶用ガラス基板にピエゾ効果が働かず、異常な微振動や異音の発生を防止することができる。

【0007】本発明では、前記除電手段としてデバイス筐体表面に導電層を形成したものを利用することができる。前記導電層としては、デバイス筐体表面に導電性金属箔を貼り付けたものを利用することができる。また、前記導電層としては、デバイス筐体表面に導電ペーストを塗布したものを利用することができる。あるいは前記導電層として、デバイス筐体表面に導電性金属のスパッタ膜を形成したものを使用することもできる。これらの手段を用いてデバイス筐体表面に導電層を形成しておけば、デバイス筐体表面に帯電する電荷を少なくすることが可能となり、液晶用ガラス基板にピエゾ効果が働かず、異常な微振動や異音が発生するのを防止することができる。

【0008】さらに本発明では前記導電層を接地回路に接続したものとすることができる。導電層を接地回路に

接続しておけば、デバイス筐体表面に帯電する電荷を確実に放電して無くすることが可能となり、液晶用ガラス基板にピエゾ効果が働かず、異常な微振動や異音が発生するのを防止することができる。

【0009】本発明では、前記導電層の表面抵抗を $10^{12}\Omega/\square$ 以下とすることが好ましい。また、前記液晶用ガラス基板とデバイス筐体間の帯電圧を50V以下とするのが好ましい。デバイス筐体表面に設けた導電層の表面抵抗を $10^{12}\Omega/\square$ 以下とし、デバイス筐体間の帯電圧を50V以下に下げれば、前記液晶用ガラス基板とデバイス筐体間にピエゾ効果が働くことはなく、異常な微振動や異音が発生するのを防止することができる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】本発明者らは先ず異常な微振動や異音の原因解明から着手した。すなわち図2に示したような異常な微振動や異音を発するLCDモジュール10について、その部品の組み合わせ順に逆に取り除き、音のレベルが変化する箇所を特定した。図2に示すLCDモジュール10は、下側ガラス基板6と上側ガラス基板3の間に液晶層（図示省略）を挟持した液晶パネル13の上面に、偏光板7を貼り、フロントライト5を重ね合わせて両面テープを使用したスペーサイ4で貼り付け、これを合成樹脂製のモールドケース1の内側にはめ込んで組み立て、ガラス基板上の電極に接続する導体をプリント回路基板（Flexible Printed Circuit: FPC）

2でモールドケース1の外側に引き出した構造を有している。FPC2には半導体チップ8を取り付けてある。その結果、図2のフロントライト5を取り除いても音のレベルに変化は認められなかった。次いで、FPC2をモールドケース1のフックから外すと、異音小さくなった。また、異音の小さかったモールドケースに異音の大きかった液晶パネルを組み込むと、異音は小さくなることが認められた。また、モールドケースを素手で押さえると、異音は小さくなることが判った。このことからモールドケースと液晶パネルとの組み合わせによっては異音が発生する場合があることが判った。

【0011】次に、異音の周波数ベクトルを測定することにより、周波数から異音の発生原因を解明することを試みた。周波数ベクトルの測定は、液晶パネル表面から2～3mm離れたところにタイマイクをセットし、パソコンのサウンドカードのマイク入力端子に接続して行った。周波数ベクトルの測定結果を図3に示す。その結果、図3に示すように110、200、620、1120Hz付近に異音のピークがあった。また、異音が大、中、小の3水準のLCDモジュールにつきピークレベルを比較すると、表1に示すように200Hz付近の周波数帯に著しい違いがあることが判る

#### 【0012】

【表1】

| サンプル No. | 異音レベル | 200Hz帯 (dB) | 600Hz帯 (dB) |
|----------|-------|-------------|-------------|
| 1        | 大     | -50.5       | -65.5       |
| 2        |       | -45.5       | -66.0       |
| 3        |       | -49.5       | -65.0       |
| 4        | 中     | -52.0       | -66.5       |
| 5        |       | -59.5       | -71.0       |
| 6        |       | -61.0       | -68.5       |
| 7        | 小     | -68.0       | -72.0       |
| 8        |       | -66.0       | -72.0       |
| 9        |       | -64.0       | -71.5       |
| OFF時     |       | -66.0       | -74.0       |

【0013】以上のような測定から、液晶パネルとモールドケースに異常振動や異音の発生原因があると判断されるに至ったため、液晶パネルの液晶駆動時の誘導電位の測定と、モールドケースの帯電電圧を測定することにした。

【0014】液晶駆動時の誘導電位の測定は、以下のように行った。すなわち、液晶を駆動させた状態で、液晶パネル裏面に5mmの間隙を保って精密静電表面電位計（モンロー製；244）をあて、デジタルオシロスコープを用いて測定した。結果を図4に示す。図4において（a）は赤色、緑色及び青色の全ての画素に電圧を印加した場合、（b）は全ての画素の電圧を切った状態

にした場合、（c）は電源を切った状態の場合を示す。図に示すように、液晶を駆動すると200Hzの誘導電位が発生するのが確認できた。200Hzの誘導電位は先の周波数ピークと一致する。また、この200Hzの誘導電位は、異音が大、中、小の3水準のLCDモジュールにつき差異はなく、いずれも液晶を駆動すると誘導電位が発生するのが確認できた。

【0015】次に、同じように精密静電表面電位計を使用してモールドケース内側の帯電電圧を測定した。測定の結果一般に帯電電圧の平均値が+（プラス）帯電のモールドケースを使用したものは、異音が小さかった。また、異音が大ききものは、局所的に大きな帯電電圧を示

す部分がある傾向にある。測定位置①は液晶パネルの右上を、測定位置②は液晶パネルの右下を、測定位置③は液晶パネル中央を、測定位置④は液晶パネルの左上を、測定位置⑤は液晶パネルの左下をそれぞれ表している。

測定結果を表2に示す。

【0016】

【表2】

|                                      | サンプル<br>No. | 測定ポイント (V) |       |       |      |       | 絶対値<br>平均 | 平均    | 異音<br>レベル |
|--------------------------------------|-------------|------------|-------|-------|------|-------|-----------|-------|-----------|
|                                      |             | ①          | ②     | ③     | ④    | ⑤     |           |       |           |
| 取<br>り<br>置<br>き<br>サ<br>ン<br>プ<br>ル | 1           | -250       | -65   | -120  | -160 | -10   | 121       | -121  | 小         |
|                                      | 2           | -30        | -170  | 50    | 0    | 40    | 58        | -22   | 小         |
|                                      | 3           | -480       | -150  | -700  | -300 | -266  | 379       | -379  | 小         |
|                                      | 4           | 230        | -30   | -320  | 50   | -150  | 156       | -44   | 小         |
|                                      | 5           | 50         | 30    | 50    | 60   | 80    | 54        | 54    | 小         |
|                                      | 6           | 0          | 0     | -100  | 65   | 85    | 50        | 10    | 小         |
|                                      | 7           | -63        | 25    | 30    | 30   | 5     | 31        | 5     | 小         |
|                                      | 8           | 200        | 80    | 80    | 110  | 40    | 102       | 102   | 小         |
|                                      | 9           | -360       | -200  | 120   | 0    | 40    | 144       | -80   | 大         |
|                                      | 10          | -330       | -480  | -420  | -200 | -440  | 374       | -374  | 中         |
|                                      | 11          | -130       | -200  | 390   | -300 | -100  | 224       | -68   | 大         |
|                                      | 12          | -140       | -110  | 40    | 10   | -30   | 66        | -46   | 中         |
|                                      | 13          | -46        | 10    | -50   | 50   | -100  | 51        | -27   | 小         |
|                                      | 14          | -65        | -200  | -30   | -60  | -100  | 91        | -91   | 小         |
|                                      | 15          | -200       | -480  | -180  | 100  | -150  | 222       | -182  | 大         |
|                                      | 16          | -600       | -1900 | -2000 | -390 | -600  | 1098      | -1098 | 大         |
|                                      | 17          | -200       | -750  | -120  | -900 | -1000 | 594       | -594  | 大         |
|                                      | 18          | -200       | -1500 | -230  | -130 | -800  | 572       | -572  | 大         |
|                                      | 19          | 43         | -35   | 0     | 32   | 5     | 23        | 9     | 小         |

【0017】次に、モールドケース内側の帯電電圧により異音が変化することから、モールドケース内側の表面抵抗に差異がないかどうか、比較測定した。測定方法は、モールドケース表面の17mm角の正方形に銀ペーストを塗布し、その対辺にカーボンテープ（SHINTO PAINT製、シントロン P-9180）を貼り付け、高抵抗メーター（HEWLET PACKARD 製、4329A）を使用して測定した。測定対象としたモールドケースはABS樹脂（帝人化成（株）製、マルチロン TN3813B）を使用して金型成型したもの、樹脂に導電性フィラー（日本ゼオン（株）製）を8%混入して金型成型したものと及びこれ

らのモールドケースを徐電処理したものである。表面抵抗の測定結果を帯電電圧及び異音の程度と共に表3に示す。表中帯電電圧については、大；1000V以上、中；500V以上、小；200V以下である。また、異音の程度については、大；ハッキリ聞こえる（-45～-50dB）、中；注意して聞くと聞こえる（-52～-62dB）、小；音はかなり小さい（-64～-68dB）、極小；異音は聞こえない（-68dB以下）である。

【0018】

【表3】

| サンプルNo. | 処理方法           | 表面抵抗( $\Omega/\square$ )                   | 帯電電圧 | 異音程度 |
|---------|----------------|--|------|------|
| 1       | 成型したまま         | $>2 \times 10^{16}$                        | 大    | 大    |
| 2       | 成型後徐電          | $>2 \times 10^{16}$                        | 大    | 大    |
| 3       | パネル組立直後に徐電     | $>2 \times 10^{16}$                        | 中    | 中    |
| 4       | A:銅箔貼り付け       | $2 \times 10^{14} \sim 8.5 \times 10^{14}$ | 大    | 大    |
| 5       | B:導電ペースト塗布     | $1 \times 10^{14} \sim 7 \times 10^{12}$   | 中    | 中    |
| 6       | C:銅スパッタ膜成型     | $9 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{12}$   | 中    | 小    |
| 7       | BでFPCのアース回路に接続 | $1 \times 10^{14} \sim 7 \times 10^{12}$   | 小    | 小    |
| 8       | CでFPCのアース回路に接続 | $9 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{12}$   | 小    | 極小   |

【0019】表3の結果から異音の発生を抑えるためには、モールドケースの表面抵抗が $1 \times 10^{14} \Omega/\square$ 以下、好ましくは $1 \times 10^{12} \Omega/\square$ 以下であることが必要である。表面抵抗が小さいほど帯電電圧の減衰が早くな

る。

【0020】以上の測定結果から、携帯電話端末などに使用する薄型化したLCDモジュールに発生する異常微振動や異音は、液晶を駆動する際に発生する薄いガラス

基板とモールドケース残留電荷との間のピエゾ効果によるものと結論づけられる。

【0021】従って、LCDモジュールに発生する異常微振動や異音を防止するには、モールドケース表面の表面抵抗を低くし、残留電荷の量を極力少なくして、液晶基板との間にピエゾ効果が発生しないようにすればよいことが判った。

【0022】モールドケース表面の表面抵抗を低くし、残留電荷の量を極力少なくするには種々の方法が考えられる。例えば、モールドケースを構成する樹脂材料中に導電性フィラーを混入しても良い。しかしこの方法では材料の特性管理が難しく、ケズリかす等がモジュール中に侵入することによる短絡障害が発生する恐れがある。そこで本発明では液晶用ガラス基板とデバイス筐体間に帯電電圧を減少させるための除電手段を設けることとした。この除電手段としては、デバイス筐体表面に導電層を形成するのが最適である。そして導電層としては導電性の金属箔を貼り付けたり、導電ペーストを塗布したものが利用できる。また、デバイス筐体表面に導電性金属のスパッタ膜を形成したものを利用することができる。導電性金属としては銅(Cu)やアルミニウム(Al)が好んで用いられる。

【0023】デバイス筐体表面に導電層を形成することにより、表面抵抗が低くなり電荷が流れ易くなって帯電

$$50 \text{ (V)} = 2 \times 10^3 \text{ (V)} \cdot \exp^{-(30/10 \times 10^{-12}R)} \dots \dots (2)$$

(2)式を解くと $R = 8 \times 10^{10} \Omega / \square$ となる。すなわち、表面抵抗 $R$ が $8 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下ならば、30秒間で組み立てを行う場合に、自然放電により初期2kVの帯電電圧を問題のない電圧レベルである50Vへと下げることが可能となる。

【0025】

【作用】本発明は、LCDモールドケースの帯電電圧を減ずることにより、分極した電化を発生させることなく、液晶用ガラス基板とデバイス筐体間にピエゾ効果が発生することを防止し、ピエゾ効果による薄い液晶用ガラス基板の振動を抑制するようにしたものである。

【0026】

【実施例】以下実施例を用いて説明する。

(実施例1)図1に示すように、厚さ0.5mmのガラス基板3、6を使用したフロントライト式反射型のカラー液晶パネル13の上面に偏光板7を重ね合わせ、厚さ0.3mmのABS樹脂を金型成型して製作したモールドケース1にはめ込んだ。偏光板7の上にはスペーサー4を兼ねる両面テープを用いて、光源となるフロントライト5を貼り付けた。ガラス基板3、6の表面に形成した透明電極(図示省略)は、FPC2を用いてモールドケース1の外側に引き出し、半導体チップ8等の所定の部品を組み込んでカラーLCDモジュール10を作成した。モールドケース1の外形状は40mm×50mmである。モールドケース1の内側には厚さ0.1mm、

電圧を減ずることができる効果を発揮する。さらに、この導電層を接地回路に接続すれば、帯電電圧を一段と減ずることができるようになり効果的である。前記デバイス筐体表面の導電層の表面抵抗は、 $10^{12} \Omega / \square$ 以下とするのが好ましい。また、液晶用ガラス基板とデバイス筐体間の帯電電圧を50V以下とするのが好ましい。この程度の表面抵抗及び帯電電圧にしておけば、液晶用ガラス基板とデバイス筐体間にピエゾ効果が発生することはない。LCDに薄いガラス基板を使用してもLCDモジュールに異常な微振動や異音が発生することはない。

【0024】モールドケースの表面抵抗は、蓄積した電荷が自然放電により減少するため、デバイスを組み立てる時間により決定される。モールドケースの初期帯電電圧を $V_0$ 、モールドケースの静電容量を $C$ 、モールドケースの表面抵抗を $R$ 、モールドケースの到達電圧を $V$ とすると次の(1)式の関係が成り立つ。

$$V = V_0 \cdot \exp^{-(t/CR)} \dots \dots (1)$$

一般的に合成樹脂製のモールドケースの静電容量 $C$ は $C \approx 10 \text{ pF}$ 、また初期帯電電圧は2kV程度である。いま、デバイスの組み立て時間を30秒とし、異音の発生を防ぐための帯電電圧を50V以下にするとの条件下で、(1)式によりモールドケースの表面抵抗 $R$ を計算すると、

大きさ40mm×45mmの銅箔を樹脂接着剤を使用して貼り付けて、導電層9を形成した。さらに、別のカラーLCDモジュールについては、モールドケースに貼り付けた銅箔をFPCの接地回路に接続した。これらのカラーLCDモジュールについて所定の電圧を印加して液晶を駆動させ、タイマイクを使用して微小異音を測定したところ、表1に記載されている「異音レベル 小」と同じであった。

【0027】(実施例2)モールドケース1の内側に銅箔を貼り付ける代わりに、銅粉を使用した導電ペーストを溶媒に溶かして噴霧塗布した以外は、実施例1と同様にカラーLCDモジュール10を形成し、実施例1と同様な測定を行った。結果は実施例1と同様であった。

【0028】(実施例3)モールドケース1の内側に銅箔を貼り付ける代わりに、スパッタ法により厚さ0.05mmの銅薄膜を形成した以外は、実施例1と同様にカラーLCDモジュール10を形成し、実施例1と同様な測定を行った。結果は実施例1と同様であった。

【0029】これらの結果からモールドケースの内側に導電膜を形成した場合には、いずれの場合にもカラーLCDモジュールに異常な微振動や異音は発生しないことが判る。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、LCDの薄型化に伴っ

て薄いガラス基板を使用しても異常な微振動や異音が発生することが防げるので、LCDの薄型化を益々促進させ、小型で高性能なデバイスの開発に寄与する点が大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の液晶表示装置の概略構造を示す断面図である。

【図2】 従来の液晶表示装置の概略構造を示す断面図である。

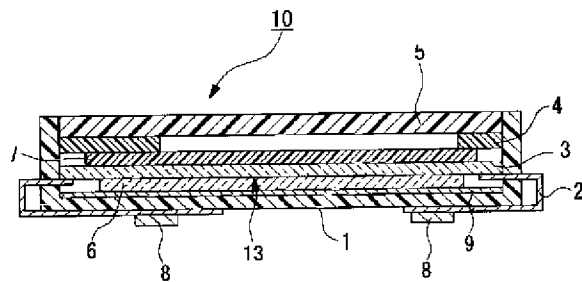
【図3】 液晶表示装置に発生する異音の周波数スペクトルを示す図である。

【図4】 誘導電位の測定結果を示す図である。

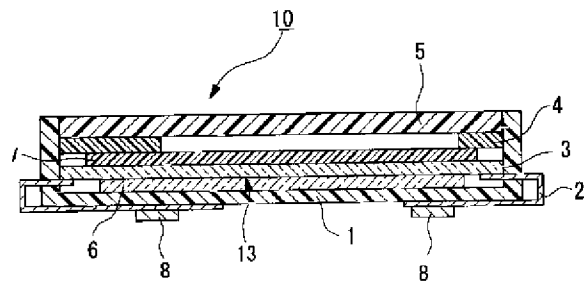
【符号の説明】

1 モールドケース、2 フレキシブルプリント回路基板（FPC）、3 上側ガラス基板、4 スペース、5 フロントライト、6 下側ガラス基板、7 偏光板、8 半導体チップ、10 液晶ディスプレイモジュール、13 液晶パネル

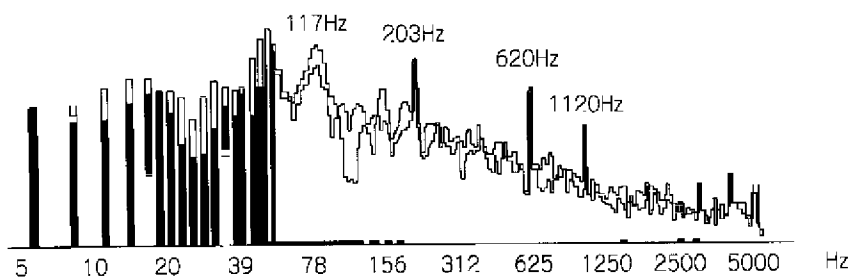
【図1】



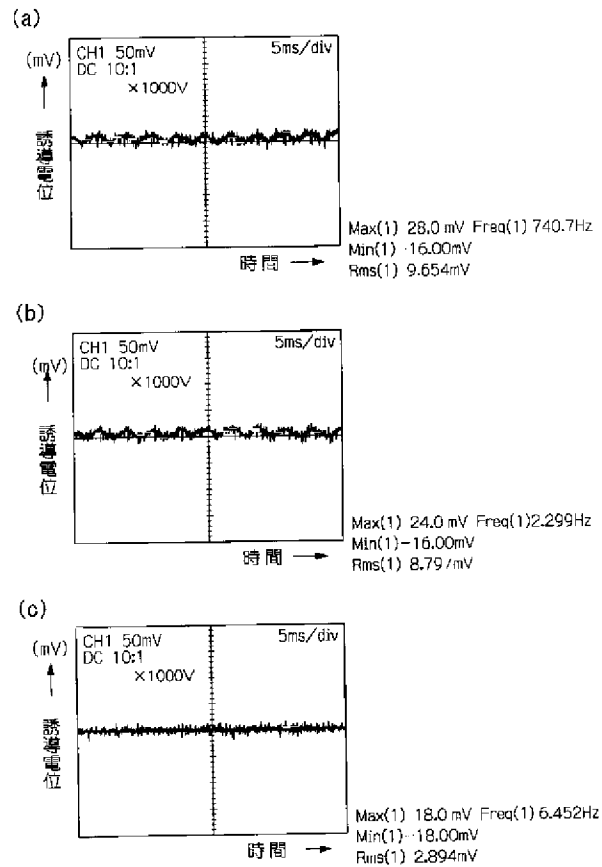
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H089 HA40 JA08 JA10 QA10 TA07  
 2H092 GA64 JB79  
 5C094 AA15 AA56 BA43 CA19 DB02  
 DB05 EB02 EB04 GB01 JA03  
 JA05  
 5G435 AA00 AA17 AA18 BB12 BB16  
 CC09 EE02 EE22 EE36 EE41  
 HH12 KK02 LL07

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2003-167677**

(43)Date of publication of application : **13.06.2003**

---

(51)Int.Cl. **G06F 3/033**

**G06F 3/03**

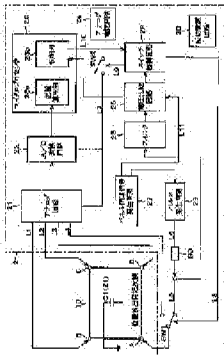
---

(21)Application number : **2001-368272** (71)Applicant : **SHARP CORP**

(22)Date of filing : **03.12.2001** (72)Inventor : **TAKEMURA HIDEO**

---

## (54) TOUCH PANEL INPUT DEVICE AND TOUCH PANEL INTEGRATED DISPLAY DEVICE



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a touch panel input device whose power consumption is small as a whole by reducing power consumption for an analog circuit.

**SOLUTION:** The touch panel input device is provided with a pulse generating circuit 28 for generating a pulse for detection for detecting the change of an

impedance viewed from a terminal A for impedance detection formed in a resistance film 10 for touch panel position detection and a voltage comparator circuit 25 for judging the change of the impedance based on the waveform of the pulse for detection. Also, this device is provided with a switch control circuit 29 for controlling power supply to an analog circuit 21 for driving the touch panel based on the detected result of the voltage comparator circuit 25. Thus, the change of the impedance to be generated when any input to the touch panel is present is detected, and the analog circuit 21 is operated so that power consumption by the analog circuit 21 when any input to the touch panel is not present can be reduced.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*



**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] An electrical-potential-difference impression means to impress alternating voltage to two or more terminals for electrical-potential-difference impression prepared in the touch panel which has a wrap insulator layer, and the above-mentioned resistance film in the resistance film and this resistance film, respectively, When the impedance which there is an input by current change detection means to detect the magnitude of change of the current which flows each above-mentioned terminal for electrical-potential-difference impression, respectively, and the input means which carries out capacity coupling to the above-mentioned resistance film, and was seen from the above-mentioned resistance film changes A recognition means to recognize the input based on the detection result of the above-mentioned current change detection means, An impedance change detection means to detect change of the impedance seen from the terminal for impedance detection prepared in the above-mentioned resistance film, The touch-sensitive input unit characterized by including the electric power supply control means which controls the electric power supply to the above-mentioned electrical-potential-difference impression means and the above-mentioned current change detection means based on the detection result by the above-mentioned impedance change detection means.

[Claim 2] In a touch-sensitive input unit according to claim 1 the above-mentioned impedance change detection means While detecting the electrical

potential difference between a resistance element, a pulse impression means to impress the pulse of the peak voltage beforehand defined to the above-mentioned terminal for impedance detection through the above-mentioned resistance element, and the above-mentioned terminal for impedance detection and the above-mentioned resistance element The touch-sensitive input unit characterized by including an electrical-potential-difference comparison means to output a comparison result with the reference voltage beforehand determined as the detected electrical potential difference as existence of change of an impedance seen from the above-mentioned terminal for impedance detection.

[Claim 3] It is the touch-sensitive input unit characterized by to stop the electric power supply to the above-mentioned electrical-potential-difference impression means and the above-mentioned current change detection means when the die length of the period in which the above-mentioned electric power supply control means does not have an input by the above-mentioned input means based on the detection result by the above-mentioned current change detection means in a touch-sensitive input unit according to claim 1 or 2 is measured and the die length exceeds the die length defined beforehand.

[Claim 4] The touch panel one apparatus indicating equipment which comes to combine the touch-sensitive input device of a publication, and an indicating equipment with any 1 term of claims 1-3.

[Claim 5] It is the touch panel one apparatus indicating equipment the above-mentioned pulse impression means impresses a pulse to the non-display period of the above-mentioned indicating equipment in the touch panel one apparatus indicating equipment which comes to combine a touch-sensitive input device according to claim 2 and an indicating equipment, and carry out being based to the detection result by the above-mentioned impedance change detection means in the non-display period of the above-mentioned indicating equipment in the electric power supply control to the above-mentioned electrical-potential-difference impression means and the above-mentioned current change detection

means by the above-mentioned electric power supply control means as the description.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the touch panel one apparatus indicating equipment which comes to combine the touch-sensitive input device with which that location that touched is detected, and this touch-sensitive input device and indicating equipment by the ability touching a panel front face with a conductive pen and a conductive finger.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, if a conductive pen and a conductive finger describe a panel front face, the touch panel (touch sensor) input unit which can detect the location which touched is developed. This touch panel input unit is indicated by for example, the Patent Publication Showa No. 500230 [ 56 to ] official report, JP,8-297267,A, JP,2001-42294,A, etc.

[0003] Here, the touch panel input unit of the analog capacity-coupling method

which determines the coordinate of the point of contact as the above-mentioned Patent Publication Showa sum No. 500230 [ 56 to ] official report based on the current which flows at the point (point of contact) touched with the pen etc. in the touch panel side is indicated. By the way, by such analog capacity-coupling method, the power consumption of an analog circuit part becomes large as compared with a resistance film method etc.

[0004] Here, in a resistance film method, the transparence resistance film of two sheets which counters mutually is prepared in a touch panel side, an electrical potential difference is impressed to one transparence resistance film, and an electrical potential difference is detected by two or more parts which can be set on the transparence resistance film of another side. And detection of the coordinate of a point of contact is performed using the electrical potential difference which the above-mentioned transparence resistance film contacted in the point of contact, and this has detected at least in each part changing, respectively.

[0005] However, by the resistance film method, since it is necessary to use two transparence resistance film, the problem of the thickness and weight of a panel in which the permeability of a panel gets worse increasing arises. On the other hand, by the analog capacity-coupling method, since \*\*\*\* [ the number of transparence resistance film / one ], permeability improves as compared with a resistance film method, and the thickness and weight of a panel also decrease.

[0006] The oscillator circuit for impressing alternating voltage and a pulse train to the resistance film formed in the touch panel by the analog capacity-coupling method, The amplifying circuit for amplifying very small change of the above-mentioned current, in order to compute the coordinate of a point of contact by detecting very small change of the current which flows the resistance film, when a pen and a finger contact a touch panel side, Analog circuits, such as a rectifier circuit for rectifying the amplified signal and sending to a latter A/D (analog-to-digital) conversion circuit, are needed. Therefore, generally it is necessary to use many analog circuits by the analog capacity-coupling method as compared with a

resistance film method. In addition, since impression of the above-mentioned alternating voltage or a pulse train, detection of change of a current, etc. are generally performed in four places of the resistance film, each four above-mentioned circuits are needed.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As for a touch panel input unit, it is desirable for power consumption to be small. It unites with a liquid crystal display and a touch panel input device is used in many cases as a touch panel one apparatus liquid crystal display of the pocket mold which operates with a dc-battery. In this case, it is desirable to adopt an analog capacity-coupling method from a resistance film method from a viewpoint of the above-mentioned permeability, and the thickness and weight of a panel. Moreover, to make power consumption small is desired from a viewpoint which extends the time of equipment in this case.

[0008] However, the analog circuit has the problem that power consumption becomes large, with the touch panel input unit of an analog capacity method used as mentioned above. [ many ]

[0009] For example, in the above-mentioned oscillator circuit, the oscillation is always performed, therefore firm power will be consumed. Moreover, if alternating voltage and a pulse train are impressed to the resistance film, a current will flow regularly to a gland by stray capacity association to the air or the circumference, and power will be consumed by this. Furthermore, magnification actuation is always performed even in the amplifying circuit, and since the internal consumed electric current by it exists, firm power will be consumed. In addition, the analog circuit is equipped with a resistance element, a capacitor, diode, etc. besides the above, and power is consumed also in these.

[0010] As an approach of reducing power consumption, the oscillation frequency and electrical-potential-difference value of alternating voltage or a pulse train can be lowered, or it is possible to narrow down the current value which flows the interior of a circuit. However, if an oscillation frequency and an electrical-

potential-difference value are lowered, the sensibility of a touch panel input unit will fall, or a S/N ratio (a signal/noise ratio) will get worse. Moreover, the stability of a circuit will be spoiled -- the upper limit of an oscillation frequency receives constraint, or the phase of a pulse train is confused -- if the current value which flows the interior of a circuit is narrowed down.

[0011] Thus, if the power consumption of a touch panel input device is large, it will become difficult to extend the time of the touch panel one apparatus liquid crystal display of a pocket mold. In addition, not only the touch panel one apparatus liquid crystal display of a pocket mold but generally the one where the power consumption of a touch panel input unit is smaller is desirable.

[0012] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, and the object is in offering a touch panel input device with small power consumption, and a touch panel one apparatus display as the whole equipment by reducing the power consumption by the analog circuit.

[0013]

[Means for Solving the Problem] In order that the touch-sensitive input unit concerning this invention may solve the above-mentioned technical problem An electrical-potential-difference impression means to impress alternating voltage to two or more terminals for electrical-potential-difference impression prepared in the touch panel which has a wrap insulator layer, and the above-mentioned resistance film in the resistance film and this resistance film, respectively, When the impedance which there is an input by current change detection means to detect the magnitude of change of the current which flows each above-mentioned terminal for electrical-potential-difference impression, respectively, and the input means which carries out capacity coupling to the above-mentioned resistance film, and was seen from the above-mentioned resistance film changes A recognition means to recognize the input based on the detection result of the above-mentioned current change detection means, An impedance change detection means to detect change of the impedance seen from the terminal for impedance detection prepared in the above-mentioned resistance film, It is

characterized by including the electric power supply control means which controls the electric power supply to the above-mentioned electrical-potential-difference impression means and the above-mentioned current change detection means based on the detection result by the above-mentioned impedance change detection means.

[0014] With the above-mentioned configuration, the input means carries out capacity coupling to the resistance film, and the impedance seen from the resistance film changes because an input means contacts an insulator layer. The current which flows the terminal for electrical-potential-difference impression by this with the alternating voltage impressed from an electrical-potential-difference impression means changes. Since the resistance between a contact location and each terminal for electrical-potential-difference impression differs according to the distance of the contact location of an input means, and each terminal for electrical-potential-difference impression at this time, the magnitude of change of the current which flows each terminal for electrical-potential-difference impression will differ, respectively. For this reason, a current change detection means can detect the magnitude of this change, respectively, and a recognition means can recognize the contact location of that input, i.e., an input means, based on that detection result. Thereby, the content of an input to the touch panel by the input means expressed by the contact location of an input means can be recognized.

[0015] Moreover, with the above-mentioned configuration, an impedance change detection means detects change of the impedance seen from the terminal for impedance detection prepared in the resistance film. And based on this detection result, an electric power supply control means controls the electric power supply to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means. Therefore, while the impedance seen from the resistance film is not changing from the usual condition (condition that the input means does not touch an insulator layer), it can distinguish, if there is no input to a touch panel, and the electric power supply to an electrical-potential-difference impression

means and a current change detection means can be stopped, and power consumption can be reduced. Moreover, when a predetermined change arises in the impedance seen from the resistance film, it can distinguish that the input to a touch panel was performed, and can shift to the condition of making the electric power supply to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means resuming, and recognizing an input.

[0016] Thus, with the above-mentioned configuration, the power consumption in the standby condition of a touch-sensitive input unit can be reduced. Therefore, when the above-mentioned configuration is applied to the touch-sensitive input unit of the pocket mold which operates with a dc-battery, the prolonged activity of equipment can also be enabled.

[0017] The touch-sensitive input device concerning this invention is set to the above-mentioned touch-sensitive input device. A pulse impression means by which the above-mentioned impedance change detection means impresses the pulse of the peak voltage beforehand defined to the above-mentioned terminal for impedance detection through the resistance element and the above-mentioned resistance element, While detecting the electrical potential difference between the above-mentioned terminal for impedance detection, and the above-mentioned resistance element, it is desirable to include an electrical-potential-difference comparison means to output a comparison result with the reference voltage beforehand determined as the detected electrical potential difference as existence of change of an impedance seen from the above-mentioned terminal for impedance detection.

[0018] The comparatively easy circuitry which used the pulse generating circuit, the electrical-potential-difference comparison circuit, etc. can constitute an impedance change detection means from the above-mentioned configuration. Thereby, it can control that an equipment configuration is complicated.

[0019] the touch-sensitive input device concerning this invention -- the above -- when the above-mentioned electric power supply control means measures the die length of a period without the input by the above-mentioned input means



based on the detection result by the above-mentioned current change detection means and the die length exceeds the die length which defined beforehand, in which touch-sensitive input device, it is desirable in stopping the electric power supply to the above-mentioned electrical-potential-difference impression means and the above-mentioned current change detection means. In addition, what is necessary is just to perform the restart of the electric power supply to the above-mentioned electrical-potential-difference impression means and the above-mentioned current change detection means, when change of the above-mentioned impedance arises based on the detection result by the impedance change detection means.

[0020] With the above-mentioned configuration, when there is no input from the period of the die length defined beforehand and an input means, the electric power supply to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means is stopped. Thereby, if the input to a touch-sensitive input unit is no longer performed, an electric power supply can be stopped automatically and unnecessary power can be reduced efficiently.

[0021] In addition, the touch panel one apparatus indicating equipment concerning this invention can be constituted by combining the touch-sensitive input device of one of the above, and an indicating equipment.

[0022] Moreover, the above-mentioned pulse impression means impresses a pulse to the non-display period of the above-mentioned indicating equipment, and it is [ means / control / to the above-mentioned electrical-potential-difference impression means and the above-mentioned current change detection means by the above-mentioned electric power supply control means / electric power supply ] desirable in being based to the detection result by the above-mentioned impedance change detection means in the non-display period of the above-mentioned indicating equipment in the touch panel one apparatus indicating equipment with which the touch panel one apparatus indicating equipment concerning this invention comes to combine a touch-sensitive input device including the above-mentioned pulse impression means etc., and an indicating

equipment.

[0023] In the display period of a display, it may originate in the voltage variation for the display in a display etc., and a noise electrical potential difference may occur on the resistance film. Therefore, if the above-mentioned electrical-potential-difference comparison is performed in a display period when detecting change of an impedance using the above-mentioned electrical-potential-difference comparison means, control which the electric power supply control means mistook with the above-mentioned noise electrical potential difference may be performed.

[0024] On the other hand, with the above-mentioned configuration, since control by the electric power supply control means is performed based on the detection result by the impedance change detection means in a non-display period, it is avoidable to perform control which was mistaken under the effect of a noise electrical potential difference.

[0025]

[Embodiment of the Invention] It will be as follows if one gestalt of operation of this invention is explained based on drawing 8 from drawing 1 R> 1.

[0026] Drawing 2 is the mimetic diagram having shown typically the panel part of the touch panel one apparatus liquid crystal display 100 concerning this operation gestalt. The laminating of a back light 101, the diffusion sheet 102, a polarizing plate (the 1st polarizing plate) 103, a substrate (the 1st substrate) 104, the TFT array 105, the liquid crystal layer 106, the opposite electric conduction film (transparent conductive thin film) 107, a light filter 108, the opposite substrate (the 2nd substrate) 109, and the polarizing plate (the 2nd polarizing plate) 110 is carried out to order, and the touch panel one apparatus liquid crystal display 100 is constituted.

[0027] Hereafter, the configuration of the touch panel one apparatus liquid crystal display 100 is explained more concretely. The TFT array 5 is formed on the 1st [ of the substrate 104 formed from transparence insulating materials, such as glass and plastics, ] field, and the pixel electrode which is not illustrated is

arranged in the shape of a matrix. Since this pixel electrode is what is driven by the active matrix, the substrate 104 in the condition that the TFT array 105 was formed may be called a "active-matrix substrate." The thin film transistor (TFT) in which the TFT array 105 on a substrate 104 has semi-conductor thin layers, such as amorphous silicon and polycrystalline silicon, is arranged. There is a field which spread on the circumference outside of a viewing area in the actual substrate 104, TFT for pixels in a viewing area is driven in the field, and the actuation circuit (a gate driver and source driver) for supplying the charge of the amount of requests to a pixel electrode is formed. In addition, TFT for pixels which constitutes the TFT array 105 is connected to the actuation circuit through wiring (gate wiring and data line) which is not illustrated. Moreover, on the active-matrix substrate, the protective coat and orientation film which are not illustrated so that the TFT array 105 may be covered are prepared.

[0028] The laminating of a light filter 108 and the opposite electric conduction film 107 formed from the ITO film is carried out to the field by the side of the liquid crystal layer 106 of the substrate 109 which counters a active-matrix substrate in this sequence.

[0029] To the liquid crystal layer 106 prepared between the active-matrix substrate and the opposite substrate 109, a desired electrical potential difference is impressed for every pixel with the opposite electric conduction film 107 and the pixel electrode which is not illustrated. By this electrical-potential-difference impression, the direction of a liquid crystal molecule can change and the light which came out of the back light 101 can be modulated.

[0030] In this touch panel one apparatus liquid crystal display 100, it uses also as resistance film 10 for location detection, not using the opposite electric conduction film 107 only as a common electrode for a display. And it dissociates in time and the time of using the opposite electric conduction film 7 as a common electrode for a display and the time of using as resistance film for location detection are switched by turns.

[0031] In addition, although the case where the opposite electric conduction film

107 and the resistance film 10 for location detection are the same members here is explained, generally these may be another members. When the opposite electric conduction film 107 and the resistance film 10 for location detection are another members, it is prepared in the field side where the resistance film 10 for location detection is touched from a screen side, i.e., the exterior, from the opposite electric conduction film 107. Below, the opposite electric conduction film 107 may be called the resistance film 10 for location detection.

[0032] In addition, a touch panel 1 is constituted including the resistance film 10 (resistance film) for location detection, and the insulator layer which forms the front face which this resistance film is covered and is touched from the outside. Therefore, with the configuration of drawing 2 , the part which consists of the light filter 108 as the resistance film 10 for location detection and an insulator layer, an opposite substrate 109, and a polarizing plate 110 (other insulating members further formed on it may also be included) can be considered to be a touch panel 1.

[0033] As shown in drawing 3 , electrode A-D for location detection (terminal for electrical-potential-difference impression) is formed in four corners of the resistance film 10 for location detection. Drawing 3 is the top view showing the opposite substrate 9, the resistance film 10 for location detection, and electrode A-D. Alternating voltage is impressed to these electrode A-D, and when it is arbitration, the inside of the resistance film 10 for location detection is mostly set as the electrical potential difference of homogeneity (refer to drawing 5 ). Moreover, these electrode A-D is connected to the location detector 200 (refer to drawing 6 ).

[0034] In addition, unless it refuses especially in this description, a "electrical potential difference" means the potential difference with a gland (a ground, touch-down).

[0035] When the front face of a polarizing plate 10 or other insulating members which were formed on it is touched with a conductive pen or a finger, the resistance film 10 for location detection will be combined with a gland in capacity.

This capacity is the sum total of the electric capacity between a polarizing plate 10 and the resistance film 10 for location detection, and the electric capacity which exists between people and a ground surface.

[0036] In addition, the conductive pen and finger for performing the input to a touch panel are called an "input means." Moreover, the part touched with the field touched by this input means by the "contact surface" and the input means is called a "contact part." Furthermore, the parameter showing the physical relationship of the contact part in the contact surface is called "the coordinate of a contact part."

[0037] The electric resistance value between the contact part by which capacity coupling will be carried out to a gland, and each electrode A-D of the resistance film 10 for location detection has the distance between a contact part and each electrode A-D, and correlation. Therefore, to electrode A-D of four corners of the resistance film 10 for location detection, the current according to the distance between a contact part and each electrode A-D will flow. If the magnitude of these currents is detected, the coordinate of a contact part can be searched for.

[0038] Here, the basic principle of the location detection approach by the electrostatic-capacity coupling scheme adopted with this operation gestalt is explained, referring to drawing 4 .

[0039] Drawing 4 is a circuit diagram for explaining the basic principle of the location detection approach by the electrostatic-capacity coupling scheme. Here, in order to simplify explanation, the 1-dimensional resistor inserted into Electrode A and Electrode B is used. In the actual touch panel one apparatus liquid crystal display 100, the function as this 1-dimensional resistor that the resistance film 10 for location detection with two-dimensional breadth is the same is demonstrated.

[0040] The resistance  $r$  for current-electrical-potential-difference conversion is connected to each of electrode A-B. Between Resistance  $r$  and the glands which were established in Electrode A, and between Resistance  $r$  and the glands which were established in Electrode B, the alternating voltage  $e$  of the inphase said amplitude is impressed. Since Electrode A and Electrode B always become this

electrical potential difference at this time, a current does not flow between Electrode A and Electrodes B ideally. However, a current will flow regularly to a gland actually by stray capacity association to the air or the circumference. In derivation of a formula 1 to the formula 10 explained below, the current by the above-mentioned stray capacity association shall not flow.

[0041] In addition, the alternating voltage  $e$  impressed to electrode A-B through Resistance  $r$  just passes a current to an input means by capacity coupling, when an input means contacts the contact surface. therefore, the square wave which the wave of alternating voltage  $e$  becomes not only from a sine wave but from a pulse train -- you need.

[0042] An input means presupposes that the contact part T is contacted. Here,  $R_1$  and the contact part T to the electrode B sets resistance to  $R_2$  and  $R=R_1+R_2$  for resistance from the contact part T even to Electrode A. At this time, the impedance between the contact parts T and glands by the input means is set to  $Z$ , and when the current which flows  $i_1$  and Electrode B in the current which flows Electrode A is made into  $i_2$ , the following formulas 1 and formulas 2 are materialized.

[0043]

$$e = r i_1 + R_1 i_1 + (i_1 + i_2) Z \quad \text{-- (formula 1)}$$

$$e = r i_2 + R_2 i_2 + (i_1 + i_2) Z \quad \text{-- (formula 2)}$$

The following formulas 3 and formulas 4 are obtained from an above-mentioned formula 1 and an above-mentioned formula 2.

[0044]

$$i_1(r + R_1) = i_2(r + R_2) \quad \text{-- (formula 3)}$$

$$i_2 = i_1(r + R_1) / (r + R_2) \quad \text{-- (formula 4)}$$

If a formula 4 is substituted for a formula 1, the following formulas 5 will be obtained.

[0045]

$$e = r i_1 + R_1 i_1 + (i_1 + i_1(r + R_1) / (r + R_2)) Z = i_1(R(Z + r) + R_1 R_2 + 2 Z r + r^2) / (r + R_2) \quad \text{-- (formula 5)}$$

The following formula 6 is obtained from the above-mentioned formula 5.

[0046]

$$i_1 = e(r+R_2)/(R(Z+r)+R_1R_2+2Zr+r^2) \text{ -- (formula 6)}$$

Similarly, a formula 7 is obtained.

[0047]

$$i_2 = e(r+R_1)/(R(Z+r)+R_1R_2+2Zr+r^2) \text{ -- (formula 7)}$$

Here, a formula (8) will be obtained if the ratio of  $R_1$  and  $R_2$  is expressed using the whole resistance  $R$ .

[0048]

$$R_1/R = (2r/R + 1) i_2/(i_1+i_2) - r/R \text{ -- (formula 8)}$$

Since  $r$  and  $R$  are known, if current  $i_2$  which flows the current  $i_1$  which flows Electrode A, and Electrode B is calculated by measurement,  $R_1/R$  can be determined from a formula 8.

[0049] In addition,  $R_1/R$  is not dependent on an impedance  $Z$ . Therefore, unless it is infinite, a formula 8 is materialized, and it does not have an impedance  $Z$  zero or that  $R_1/R$  changes with differences (difference with a pen and a finger etc.) of an input means.

[0050] Next, the case where the relational expression in the above-mentioned one dimension is expanded in a two-dimensional case is explained, referring to drawing 3 and drawing 5 .

[0051] Drawing 5 is the circuit diagram which expanded the circuit in one dimension shown in drawing 4 in the two-dimensional case. As shown in drawing 4 , the alternating voltage of the inphase said amplitude is impressed to electrode A-D of four corners of the resistance film 10 for location detection. At this time, the current which flows electrode A-D by contact of an input means is carried out to  $i_1$ ,  $i_2$ , and  $i_3$  and  $i_4$ , respectively. In this case, the following formulas 9 and formulas 10 are obtained by the above-mentioned count and same count.

[0052]

$$X = k_1 + k_2 - (i_2 + i_3)/(i_1 + i_2 + i_3 + i_4) \text{ -- (formula 9)}$$

$$Y = k_1 + k_2 - (i_1 + i_2)/(i_1 + i_2 + i_3 + i_4) \text{ -- (formula 10)}$$

Supposing XY rectangular coordinates, the X-axis component in the coordinate of the contact part T is set to X here at the resistance film 10 for location detection, and the Y-axis component is set to Y. Moreover,  $k_1$  is offset and  $k_2$  is a scale factor.  $k_1$  and  $k_2$  are the constants independent of an impedance Z.

[0053] If based on an above-mentioned formula 9 and an above-mentioned formula 10, the coordinate of the contact part T can be calculated from the measured value of the currents  $i_1$ - $i_4$  which flow electrode A-D. Linear RIZEISHON amendment is carried out to the coordinate acquired based on a formula 9 and a formula 10. Since currents  $i_1$ - $i_4$  reflect the configuration pattern of the current path in the resistance film 10 for location detection, it will be dependent on a contact part etc. Linear RIZEISHON amendment amends this effect.

[0054] In addition, as mentioned above, the current which flows electrode A-D also in the condition that the input means does not touch by stray capacity association actually does not become in 0. Then, what is necessary is just to use the magnitude of change of the current by having contacted, the difference, i.e., the input means, of the current which flows actually electrode A-D in the condition that the input means does not touch, and the current which flows electrode A-D in the condition that the input means touches, as a value of the currents  $i_1$ - $i_4$  of the above-mentioned formula 9 and a formula 10.

[0055] Although the coordinate of the contact part T on the field which has two-dimensional breadth by arranging electrode A-D in four corners of the resistance film 10 for location detection, and measuring the current which flows each electrode A-D is searched for in the above-mentioned example, the number of electrodes is not restricted to four. Although the minimum number of an electrode required for two-dimensional location detection is 3, it is possible by making the number of electrodes increase to five or more to raise the precision of location detection.

[0056] In order to determine the coordinate of the contact part T according to the principle mentioned above, while impressing alternating voltage to two or more



electrodes prepared in the resistance film 10 for location detection, it is necessary to measure the value of the current which flows these electrodes. Therefore, the touch panel control circuit 2 (refer to drawing 1 ) is established in the touch panel one apparatus liquid crystal display 100.

[0057] Moreover, the resistance film 10 for location detection functions also as opposite electric conduction film 107 for impressing a predetermined electrical potential difference required for a liquid crystal display to the liquid crystal layer 106 in the case of a liquid crystal display. In order to impress a predetermined electrical potential difference required for a liquid crystal display, the liquid crystal actuation circuit (not shown) is established in the touch panel one apparatus liquid crystal display 100.

[0058] Furthermore, the switching circuit (not shown) for switching connection with the resistance film 10 for location detection, the touch panel control circuit 2, or a liquid crystal actuation circuit is established in the touch panel one apparatus liquid crystal display 100. And the touch panel control circuit 2 is connected with the resistance film 10 for location detection for a liquid crystal actuation circuit by this switching circuit at a non-display period (horizontal blanking interval) at the display period of a liquid crystal display. In addition, as mentioned above, the resistance film 10 for location detection may be formed independently [ the opposite electric conduction film 107 ], and can always connect the touch panel control circuit 2 to the resistance film 10 for location detection in that case.

[0059] Drawing 6 is the block diagram showing the configuration of the location detector 200 in the touch panel control circuit 2. The location detector 200 is equipped with four current change detectors 201 corresponding to electrode A-D of the resistance film 10 for location detection. Between each current change detector 201 and electrode A-D, Resistance  $r$  is formed, respectively. And alternating voltage  $e$  is impressed from the touch panel alternating current actuation oscillator circuit 205 between each current change detector 201 and the resistance  $r$  corresponding to each.

[0060] Here, in using the above-mentioned formula 9 and a formula 10, the same

result is obtained even if it transposes the currents  $i_1$ - $i_4$  of the above-mentioned formula 9 and a formula 10 to  $ci_1$ - $ci_4$  ( $c$  is a constant), respectively. So, in the location detector 200, while the current change detector 201 detects the magnitude of change of the current by the input means having contacted, it amplifies and outputs with the respectively same amplification factor by the current change detector 201.

[0061] The output of the current change detector 201 is further amplified by the analog signal processing circuit 202, and bandpass filtering processing is carried out. After the output of the analog signal processing circuit 202 is detected by the detection filtering circuit 203, it is further inputted into the noise elimination direct-current-ized circuit 204. The noise elimination direct current circuit 204 direct-current-izes the output of the detection filtering circuit 203, and outputs it as signals  $ci_1$ - $ci_4$  proportional to the magnitude of change of the current by the input means having contacted.

[0062] The analog multiplexer 206 which received signals  $ci_1$ - $ci_4$  from the noise elimination direct-current-ized circuit 204 sends signals  $ci_1$ - $ci_4$  to the A/D-conversion circuit 22 in the sequence. The A/D-conversion circuit 22 is sent to location calculation section 23a realized by the microprocessor 23 as data DD1-DD4 which digitized signals  $ci_1$ - $ci_4$ . In location calculation section 23a, the coordinate of a contact part is computed based on data DD1-DD4, the above-mentioned formula 9, and a formula 10. In addition, linear ZEISHON amendment which mentioned above after that the coordinate computed based on the above-mentioned formula 9 and the formula 10 is performed.

[0063] Resistance  $r$ , the current change detector 201, the analog signal processing circuit 202, the detection filtering circuit 203, the noise elimination direct-current-ized circuit 204, the touch panel alternating current actuation oscillator circuit 205, and an analog multiplexer 206 constitute an analog circuit 21 among the location detectors 200.

[0064] This analog circuit 21 has large power consumption as mentioned above. In addition, an amplifying circuit is equivalent to a current change detector, and a

rectifier circuit is equivalent to the touch panel alternating current actuation oscillator circuit 205 for the oscillator circuit explained by the term of a Prior art in the analog signal processing circuit 202, the detection filtering circuit 203, and the noise elimination direct-current-ized circuit 204. So, in the touch panel one apparatus liquid crystal display 100 concerning this operation gestalt, the configuration for controlling the power consumption in an analog circuit 21 is prepared in the touch panel control circuit 2. This configuration is explained below.

[0065] Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the touch panel control circuit 2 in the touch panel one apparatus liquid crystal display 100 concerning this operation gestalt.

[0066] In "the standby condition (OFF condition) of a touch panel 1", "the normal operation condition (ON condition) of a touch panel 1" says the condition that the touch panel control circuit 2 performs location detection for the condition that the touch panel control circuit 2 does not perform location detection to below.

Moreover, "unloaded condition of a touch panel 1" means the condition that, as for "loaded condition of a touch panel 1", the input means is touching the condition that the input means is not touching a touch panel 1 at the touch panel 1.

[0067] The configuration of the touch panel control circuit 2 is explained. The power-input terminal into which the power for operating an analog circuit 21 is inputted is prepared in the above-mentioned analog circuit 21. This power-input terminal is connected with the analog power circuit 24 through the line L7 and the switch SW2. Power required in order that an analog circuit 21 may operate in the state of ON of a switch SW2 is supplied from the analog power circuit 24, and the above-mentioned power is not supplied in the state of OFF of a switch SW2. It connects by the switch control circuit 29 and line L9 which are mentioned later, and this switch SW2 is controlled by the switch control circuit 29. In addition, power is supplied also for the A/D-conversion circuit 22 or its circumference circuit from a line L7 through a switch SW2.

[0068] The electrode A of the resistance film 10 for location detection is connected with the switch SW1. The condition (the 2nd condition) of connecting the condition (the 1st condition) that a switch SW1 connects Electrode A and a drive wire L4, and Electrode A and a line L5 is switched. It connects by the switch control circuit 29 and line L8 which are mentioned later, and this switch SW1 is controlled by the switch control circuit 29.

[0069] The line L5 is connected to the pulse generating circuit 28 through a resistance element R0 and line L6. A pulse generating circuit 28 is a rectangular pulse which has predetermined peak voltage, generates the pulse for detection which is an intermittent pulse which synchronized with the fly-back-line period of the horizontal synchronization period in a liquid crystal display, and impresses the pulse for detection to the electrode A of the resistance film 10 for location detection through a resistance element R0 and a switch SW1. In addition, in order to take the fly-back-line period of the horizontal synchronization period of a liquid crystal display, and a synchronization, the Horizontal Synchronizing signal of a liquid crystal display is inputted into a pulse generating circuit 28 from the panel synchronizing signal generating circuit 27.

[0070] It connects with the electrical-potential-difference comparison circuit 25 through the filter 26, and the electrical potential difference of a line L5, i.e., the electrical potential difference of Electrode A, and reference voltage (threshold) can compare [ the electrical-potential-difference comparison circuit 25 ] a line L5 now again. In addition, reference voltage is set as the electrical-potential-difference comparison circuit 25.

[0071] A filter 26 removes the glitch and noise component which are contained in the voltage signal from the voltage signal of the electrode A sent to the electrical-potential-difference electrical-potential-difference comparison circuit 25. Thereby, a filter 26 controls generating of an incorrect judging in the electrical-potential-difference comparison circuit 25.

[0072] The electrical-potential-difference comparison circuit 25 sends the comparison result for the electrical potential difference and reference voltage of

Electrode A to the switch control circuit 29 and control-section 23b as compared with the time of the pulse for detection being impressed to Electrode A from a pulse generating circuit 28.

[0073] The switch control circuit 29 controls a switch SW1 and SW2 based on the comparison result by the electrical-potential-difference comparison circuit 25. Moreover, the switch control circuit 29 controls a switch SW1 and SW2 also by the signal sent from control-section 23b.

[0074] In addition, from the auxiliary power circuit 30 prepared independently [ the analog power circuit 24 ], power is supplied to a microprocessor 23, the electrical-potential-difference comparison circuit 25, a filter 26, the panel synchronizing signal generating circuit 27, a pulse generating circuit 28, and the switch control circuit 29, and they are operating.

[0075] The reference voltage set as the electrical-potential-difference comparison circuit 25 and the filtering property with a filter 26 are controlled by control-section 23b. In addition, control-section 23b is realized by the microprocessor 23. Here, control of reference voltage is prepared in the electrical-potential-difference comparison circuit 25, and is performed by changing the set point of the digital analog converter for generating reference voltage by control-section 23b.

Moreover, control of a filtering property is performed by switching with the analog switch in which two or more resistance of the filter circuit established in the filter 26 was prepared by the filter 26 based on directions of control-section 23b.

[0076] Next, the transition (ON-izing) to the normal operation condition of a touch panel 1 from a standby condition is explained. This transition supervises the unloaded condition of a touch panel 1, and when it detects having changed to loaded condition, it is performed. When a touch panel 1 is in a standby condition, the touch panel control circuit 2 is in the following conditions.

[0077] A switch SW2 is OFF and the switch SW1 is connected to the line L5. A different edge from electrode A-D of each drive wires L1-L4 of a touch panel 1 is in the high resistance condition intercepted from the analog circuit 21 by the output enabling control circuit which is not illustrated. That is, drive wires L1-L4

are separated from the analog circuit 21.

[0078] The pulse for detection is impressed to Electrode A from the pulse generating circuit 28 through line L6, the resistance element R0, the line L5, and the switch SW1. Moreover, the electrical potential difference (electrical potential difference of a line L5) of Electrode A is detected by the electrical-potential-difference comparison circuit 25. If a touch panel 1 is unloaded condition, the voltage waveform of the electrode A detected in the electrical-potential-difference comparison circuit 25 will be almost the same as that of the wave of the pulse for detection, and the peak value will turn into about 1 constant value.

[0079] In this condition, if an input means will touch the contact surface of a touch panel 1 and a touch panel 1 will be in loaded condition, the resistance film 10 for location detection and an input means will carry out capacity coupling through an insulator layer (the light filter 108 of drawing 2, the opposite substrate 109, polarizing plate 110). Thereby, the part of the resistance film 10 for location detection corresponding to a contact part will be in the condition of being grounded through the above-mentioned impedance Z1 containing the capacity C1 of an insulator layer. The path grounded through capacity C1 as a path of a current of flowing by impression of the pulse for detection, by this will be formed. Therefore, the impedance ( $Z1 // R0$ ) of the output of a pulse generating circuit 28 falls, and when the pulse for detection is impressed, the peak value of the voltage waveform of the electrode A detected in the electrical-potential-difference comparison circuit 25 will fall.

[0080] Here, when the pulse for detection is impressed, according to the unloaded condition of a touch panel 1, the peak value of the voltage waveform of the electrode A detected in the electrical-potential-difference comparison circuit 25 exceeds reference voltage, and by the loaded condition of a touch panel 1, reference voltage is set up so that the above-mentioned peak value may become under reference voltage. Therefore, the loaded condition and unloaded condition of a touch panel 1 can be distinguished by comparing the peak value and reference voltage of a voltage waveform of Electrode A by the electrical-

potential-difference comparison circuit 25 at the time of the pulse impression for detection. That is, when peak value is over reference voltage and unloaded condition and peak value are under reference voltages, it will be in loaded condition.

[0081] Then, the electrical-potential-difference comparison circuit 25 will output the signal (HIGH) which shows that a touch panel 1 is loaded condition to the switch control circuit 29 and control-section 23b, if it detects that peak value did not exceed reference voltage in the timing to which the pulse for detection is impressed. In the switch control circuit 29, if this signal is received, a touch panel 1 will be switched to a normal operation condition. While the switch control circuit 29 switches a switch SW2 to ON through a line L9 and specifically operating an analog circuit 21, a switch SW1 is switched to the 1st condition through a line L8. If an analog circuit 21 operates, each drive wires L1-L4 will escape from a high resistance condition, and will begin to impress the alternating voltage from an analog circuit 21.

[0082] Control-section 23b is made to shift to the condition of operating location calculation section 23a and detecting the coordinate of a contact part when the above-mentioned touch panel 1 receives the signal (HIGH) which shows that it is loaded condition from the electrical-potential-difference comparison circuit 25.

[0083] In addition, a switch SW1 and ON condition of SW2 can be reset by control-section 23b so that it may mention later, while they are held by the flip-flop formed in the switch control circuit 29.

[0084] Drawing 7 is the timing chart which showed the signal in the case of the transition to the normal operation condition of a touch panel 1 from a standby condition. In drawing 7, the maximum upper case shows the display period and non-display period of a liquid crystal display. pulse shape [ in / for the pulse shape by which the 2nd step of drawing 7 be generated from a pulse generating circuit 28 / in the 3rd step / a line L5 ] -- the 4th step -- the output wave (the reference voltage of the electrical-potential-difference comparison circuit 25 is also written in addition) of a filter 26 -- the 5th step -- the output of the electrical-

potential-difference comparison circuit 25 -- the 7th step shows the condition of a switch SW1, and, in the 8th step, the 6th step shows the condition of an analog circuit 21 for the condition of a switch SW2, respectively.

[0085] Here, in the period of time of day t1 to the time of day t3, the input means shall touch the contact surface of a touch panel 1. A pulse generating circuit 28 generates the pulse settled within each non-display period of a liquid crystal display based on the Horizontal Synchronizing signal from the panel synchronizing signal generating circuit 27. Also in a wave and the output wave of a filter 26, the output wave of a pulse generating circuit 28 and the almost same wave appeared, and the peak value is over reference voltage. [ in / in the 1st pulse (pulse for detection) from which the input means was generated in the condition of not touching the contact surface of a touch panel 1, before time of day t1 that is, / a line L5 ] Under the effect of the impedance Z1 which mentioned above the 2nd pulse (pulse for detection) from which the input means was generated in the condition of touching the contact surface of a touch panel 1, on the other hand during time of day t1 and time of day t3 that is, a wave collapses in the wave and the output wave of a filter 26 in a line L5, and the peak value becomes under reference voltage.

[0086] The electrical-potential-difference comparison circuit 25 will be switched to the signal (HIGH) which shows that the above-mentioned touch panel 1 is loaded condition from the signal (LOW) which shows that the above-mentioned touch panel 1 is unloaded condition about the output to the switch control circuit 29, if the 2nd pulse which peak value becomes under reference voltage is detected. If the output of the electrical-potential-difference comparison circuit 25 is set to HIGH, a switch SW1 and SW2 will be switched to ON by the switch control circuit 29 from OFF through a line L8 and L9, respectively. Thereby, power is supplied to an analog circuit 21 from the analog power circuit 24, and an analog circuit 21 is switched to operating state from ON from OFF, i.e., non-operating state. Consequently, a touch panel 1 is switched to a normal operation condition from a standby condition.



[0087] In addition, the A/D-conversion circuit 22 and its circumference circuit are also switched to ON by switch of a switch SW2 from OFF.

[0088] If a touch panel 1 will be in a normal operation condition, location detection mentioned above by the analog circuit 21, the A/D-conversion circuit 22, and the location calculation section of a microprocessor 23 will be performed. Although this location detection may be performed within the 2nd display period when the 2nd pulse was generated, when detection within the 2nd display period is difficult in time, it may be carried out within the next 3rd display period.

[0089] In addition, even if a noise occurs on a line L5, the noise is removed by operation of a filter 26 and it is inputted into the electrical-potential-difference comparison circuit 25. Moreover, the electrical-potential-difference comparison circuit 25 performs comparison actuation only in the period when the pulse for detection is inputted based on the Horizontal Synchronizing signal from the panel synchronizing signal generating circuit 27. Thereby, in periods other than the period when the pulse for detection is inputted, even if a metaphor noise occurs, there is no effect in the distinction result by the electrical-potential-difference comparison circuit 25, and effect of a noise can be made into the minimum.

[0090] Next, the transition (OFF-izing) to the standby condition of a touch panel 1 from a normal operation condition is explained. Control-section 23b of a microprocessor 23 supervises the unloaded condition of a touch panel 1, and when this transition detects that unloaded condition carried out predetermined time continuation, it is performed by control of control-section 23b.

[0091] Drawing 8 is a flow chart which shows the flow of processing by control-section 23b in the case of the transition to the standby condition of a touch panel 1 from a normal operation condition.

[0092] When a touch panel 1 is in a normal operation condition, control-section 23b supervises the current of lines L1-L4 by supervising the output from the A/D-conversion circuit 22 (step S1). Specifically, it supervises whether change which shows that a touch panel 1 is in loaded condition has arisen on the current which flows lines L1-L4.

[0093] If it recognizes that a touch panel 1 is unloaded condition (step S2), control-section 23b will initialize a counter (step S3 (TM=0)). Control-section 23b is equipped with this counter. And the current of lines L1-L4 is supervised like step S1, and a touch panel 1 recognizes unloaded condition or loaded condition. Here, if a touch panel 1 is loaded condition (step S5), if it is return and unloaded condition, 1 \*\*\*\* of the counted value of a counter will be made step S1 (step S6). (TM=TM +1) Consequently, when the counted value of a counter is larger than the predetermined value SH, to (step S7) and the switch control circuit 29, through a line L10, a reset signal is switched to delivery and a touch panel 1 is switched to a standby condition (step S8). In addition, in the following cases, the counted value of a counter returns from the predetermined value SH to (step S7) and step S4.

[0094] A touch panel 1 is switched to a standby condition because the carrier beam switch control circuit 29 switches a switch SW1 and SW2 for a reset signal to OFF from ON through a line L8 and L9 in step S8, respectively.

[0095] Thereby, when unloaded condition continues only the period corresponding to the predetermined value SH, it can be regarded as what the input by the input means ended, and a touch panel 1 can be switched to a standby condition.

[0096] If a touch panel 1 goes into a standby condition, while an analog circuit 21 will stop, the monitor by the pulse for detection is resumed from the next non-display period.

[0097] As mentioned above, the touch panel one apparatus liquid crystal display 100 concerning this operation gestalt On the resistance film 10 for location detection which serves as the opposite electric conduction film 107 of a liquid crystal display panel, or the resistance film for location detection by which homogeneity formation was separately carried out in the opposite electric conduction film 107 on the top face of a liquid crystal display panel Impress alternating voltage from two or more nodes (electrode A-D), and the resistance film 10 for location detection is made to generate alternating current electric field.

Change of the current which flows when an input means touches there through an insulating layer is taken out from each node, the analog resistance from a contact part to a node is measured, and an operation detects the location of an input means. And it has the switch SW2 which carries out ON/OFF of the supply voltage to the analog circuit 21 which consists of a circuit for impressing alternating voltage to each node, the circuit which amplifies change of a current, the circuit which processes rectification etc. to a magnification result, etc.

[0098] The touch panel one apparatus liquid crystal display 100 concerning this operation gestalt detects that the input means touched the touch panel 1 by the starting detector (control-section 23b, the electrical-potential-difference comparison circuit 25, a filter 26, the panel synchronizing signal generating circuit 27, a pulse generating circuit 28, the switch control circuit 29, a resistance element R0, a switch SW1, SW2). A starting detector operates by the auxiliary power circuit 30 prepared independently in the analog power circuit 24 which drives an analog circuit 21.

[0099] This starting detector is equipped with the switch SW1 which switches the line L4 which impresses the alternating voltage from an analog circuit 21, and the line L5 which impresses the pulse for detection to the resistance film 10 for location detection. A starting detector detects change of the impedance by a current flowing for an input means by threshold processing by the electrical-potential-difference comparison circuit 25 as electrical-potential-difference change in the case of the pulse impression for detection, and when smaller than a threshold, it distinguishes it from what the input means contacted. If a starting detector is distinguished from what the input means contacted, it will turn ON the electric power supply to an analog circuit 21 from OFF.

[0100] Moreover, a starting detector operates to the timing which synchronized with the horizontal synchronous frequency of a liquid crystal display panel, and detects an input means by wave-like attenuation of the pulse for detection impressed to the touch panel 1.

[0101] Wave-like attenuation of this pulse for detection is detected by the

electrical-potential-difference comparison circuit 25 which operates synchronizing with the timing of the pulse for detection. When the capacitor component of a circuit increases with the new load by contact of an input means, the wave of the pulse for detection becomes blunt, and an electrical-potential-difference value is downed. This downed electrical-potential-difference value is detected in the electrical-potential-difference comparison circuit 25. ON/OFF of the electric power supply of an analog circuit 21 is carried out using the comparison result information on the electrical-potential-difference comparison circuit 25.

[0102] The pulse for detection is generated synchronizing with the non-display period of a liquid crystal display panel. Thereby, attenuation of the pulse for detection can be detected, without being influenced of the noise by the liquid crystal display panel driving signal etc.

[0103] The touch panel one apparatus liquid crystal display 100 concerning this operation gestalt detects that the condition that the value of the detection current of an analog circuit 21 returned to the stationary current in unloaded condition carried out fixed period continuation, and a switch is turned off in a starting detector side from an analog circuit 21 side, and it turns off the electric power supply to an analog circuit 21 for a switch SW1 in coincidence.

[0104] The die length and timing of an intermittent period of the pulse for detection which are generated from the pulse generating circuit 28 in a starting detector are the same as the level display period of a liquid crystal display panel, and the pulse for detection is settled within a horizontal blanking interval. By synchronizing the period and timing of a pulse generating circuit 28 with a Horizontal Synchronizing signal, the effect of the noise in a liquid crystal display period can be avoided, and the wave of the pulse for detection can be detected.

[0105] Since only the period which inputs with an input means almost actually can operate an analog circuit 21 according to the touch panel one apparatus liquid crystal display 100 concerning this operation gestalt, power consumption can be reduced substantially.

[0106] Moreover, since the starting detector in the standby condition of a touch

panel 1 is carrying out intermittent actuation and can also make a circuit small-scale extremely, it can also suppress the operating current to the minimum. Therefore, actuation with the current (microampere order) of level still smaller than the level of several mA which is the operating current which is needed with a resistance film method and other methods is possible. Therefore, in the condition that there is no input by the input means a long duration line crack, it is substantially advantageous in respect of power saving. Moreover, the pulse width of the pulse for detection can also achieve the object enough in several or less microseconds.

[0107] Therefore, even when operating the touch panel one apparatus liquid crystal display 100 with a dc-battery, it becomes possible to lengthen duration of service enough.

[0108] The touch-sensitive input unit concerning this invention has the following focus. In addition, a touch-sensitive input unit is constituted by a touch panel 1 and the touch panel control circuit 2 in this operation gestalt.

[0109] The touch panel 1 with which this touch-sensitive input unit has a wrap insulator layer for the resistance film (resistance film 10 for location detection), and this resistance film, An electrical-potential-difference impression means to impress alternating voltage to two or more terminals for electrical-potential-difference impression (electrode A-D) prepared in the resistance film, respectively (touch panel alternating current actuation oscillator circuit 205), A current change detection means to detect the magnitude of change of the current which flows each terminal for electrical-potential-difference impression, respectively (current change detector 201), When input means (a conductive pen, finger, etc.) to change the impedance which carried out capacity coupling to the resistance film in the contact location by contacting an insulator layer and which was seen from the resistance film contact an insulator layer A recognition means (location calculation section 23a) to recognize the input based on the detection result of a current change detection means is included.

[0110] In addition, in this operation gestalt, although an insulator layer is

constituted by a light filter 108, and the opposite substrate 109 and a polarizing plate 110, it should just make possible capacity coupling of a bonnet, the resistance film, and an input means not only for this but for the resistance film.

[0111] Moreover, alternating voltage just passes a current to an input means by capacity coupling, when an input means contacts an insulator layer. therefore, the square wave which the wave of alternating voltage becomes not only from a sine wave but from a pulse train -- you need.

[0112] With this configuration, that input means carries out capacity coupling to the resistance film, and the impedance seen from the resistance film changes because an input means contacts an insulator layer. The current which flows the terminal for electrical-potential-difference impression by this with the alternating voltage impressed from an electrical-potential-difference impression means changes. Since the resistance between a contact location and each terminal for electrical-potential-difference impression differs according to the distance of the contact location of an input means, and each terminal for electrical-potential-difference impression at this time, the magnitude of change of the current which flows each terminal for electrical-potential-difference impression will differ, respectively. For this reason, a current change detection means can detect the magnitude of this change, respectively, and a recognition means can recognize the contact location of an input means based on that detection result. Thereby, the content of an input to the touch panel 1 by the input means expressed by the contact location of an input means can be recognized.

[0113] This touch-sensitive input unit includes an impedance change detection means to detect change of the impedance further seen from the terminal for impedance detection (electrode A) prepared in the resistance film, and the electric power supply control means which controls the electric power supply to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means based on the detection result by the impedance change detection means.

[0114] In addition, a pulse impression means to impress the pulse (pulse for

detection) of the peak voltage which defined the impedance change detection means beforehand to the terminal for impedance detection through the resistance element R0 and the resistance element R0 (pulse generating circuit 28), While detecting the electrical potential difference between the terminal for impedance detection, and a resistance element R0 A comparison result with the reference voltage beforehand determined as the detected electrical potential difference can be constituted including an electrical-potential-difference comparison means (electrical-potential-difference comparison circuit 25) to output as existence of change of an impedance seen from the terminal for impedance detection. Thereby comparatively easy circuitry can constitute an impedance change detection means, and it can control that an equipment configuration is complicated. However, an impedance change detection means just detects change of the impedance seen not only from this but from the terminal for impedance detection.

[0115] Moreover, an electric power supply control means can be constituted including the switch control circuit 29, control-section 23b, and a switch SW2.

[0116] Although the electrode A which is a terminal for electrical-potential-difference impression is used also as a terminal for impedance detection with this operation gestalt, the terminal for impedance detection may be prepared separately.

[0117] With this configuration, an impedance change detection means detects change of the impedance seen from the terminal for impedance detection prepared in the resistance film. And based on this detection result, an electric power supply control means controls the electric power supply to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means. Therefore, while the impedance seen from the resistance film is not changing from the usual condition (condition that the input means does not touch an insulator layer), it can distinguish, if there is no input to a touch panel 1, and the electric power supply to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means can be stopped, and power consumption can

be reduced. Moreover, when a predetermined change arises in the impedance seen from the resistance film, it can distinguish that the input to a touch panel 1 was performed, and can shift to the condition of making the electric power supply to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means resuming, and detecting the contact location of an input means.

[0118] In addition, the electric power supply control by the electric power supply control means is good also other analog circuit components (the analog signal processing circuit 202, the detection filtering circuit 203, the noise elimination direct-current-ized circuit 204, analog multiplexer 206) and for the electric power supply to the A/D-conversion circuit 22 in addition to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means.

[0119] Moreover, as for the touch-sensitive input unit concerning this invention, it is desirable for control-section 23b used as an electric power supply control means to stop the electric power supply to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means, when an input means measures the die length of the period which does not touch an insulator layer based on the detection result by the current change detection means and the die length exceeds the die length defined beforehand. In addition, what is necessary is just to perform the restart of the electric power supply to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means, when change of an impedance arises based on the detection result by the impedance change detection means.

[0120] With this configuration, when there is no input from the period of the die length defined beforehand and an input means, the electric power supply to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means is stopped. Thereby, if the input to a touch-sensitive input unit is no longer performed, an electric power supply can be stopped automatically and unnecessary power can be reduced efficiently.

[0121] The touch panel one apparatus indicating equipment (touch panel one apparatus liquid crystal display 100) concerning this invention is constituted by



combining the above-mentioned touch-sensitive input unit and an indicating equipment.

[0122] In addition, although the configuration using a liquid crystal display panel was explained as a display, flat-panel displays, such as EL (electroluminescence) display panel and a plasma display panel, may be used in addition to a liquid crystal display panel, and a touch panel one apparatus display may consist of these operation gestalten.

[0123] Moreover, a pulse impression means impresses a pulse to the non-display period of a display, and, as for the electric power supply control to the electrical-potential-difference impression means and current change detection means by the electric power supply control means, it is [ the touch panel one apparatus display concerning this invention ] desirable to be based on the detection result by the impedance change detection means in the non-display period of a display.

[0124] In the display period of a display, it may originate in the voltage variation for the display in a display etc., and a noise electrical potential difference may occur on the resistance film. Therefore, if the above-mentioned electrical-potential-difference comparison is performed in a display period when detecting change of an impedance using an electrical-potential-difference comparison means, control which the electric power supply control means mistook with the above-mentioned noise electrical potential difference may be performed.

[0125] On the other hand, if control by the electric power supply control means is performed based on the detection result by the impedance change detection means in a non-display period, it is avoidable to perform control which was mistaken under the effect of a noise electrical potential difference.

[0126]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the touch-sensitive input unit concerning this invention is a configuration including an impedance change detection means to detect change of the impedance seen from the terminal for impedance detection prepared in the resistance film, and the electric power supply control means which controls the electric power supply to an electrical-

potential-difference impression means and a current change detection means based on the detection result by the impedance change detection means.

[0127] With the above-mentioned configuration, while the impedance seen from the resistance film is not changing from the usual condition (condition that the input means does not touch an insulator layer), it can distinguish, if there is no input to a touch panel, and the electric power supply to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means can be stopped, and power consumption can be reduced. Moreover, when a predetermined change arises in the impedance seen from the resistance film, it can distinguish that the input to a touch panel was performed, and can shift to the condition of making the electric power supply to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means resuming, and detecting the contact location of an input means. Therefore, the power consumption in the standby condition of a touch-sensitive input unit can be reduced.

[0128] The touch-sensitive input device concerning this invention is set to the above-mentioned touch-sensitive input device. A pulse impression means by which an impedance change detection means impresses the pulse of the peak voltage beforehand defined to the terminal for impedance detection through the resistance element and the resistance element, While detecting the electrical potential difference between the terminal for impedance detection, and a resistance element, it is desirable to include an electrical-potential-difference comparison means to output a comparison result with the reference voltage beforehand determined as the detected electrical potential difference as existence of change of an impedance seen from the terminal for impedance detection.

[0129] The comparatively easy circuitry which used the pulse generating circuit, the electrical-potential-difference comparison circuit, etc. can constitute an impedance change detection means from the above-mentioned configuration. Thereby, it can control that an equipment configuration is complicated.

[0130] the touch-sensitive input device concerning this invention -- the above -- in which touch-sensitive input device, when an electric power supply control means measures the die length of a period without the input by the input means based on the detection result by the current change detection means and the die length exceeds the die length defined beforehand, it is desirable to stop the electric power supply to an electrical-potential-difference impression means and a current change detection means.

[0131] With the above-mentioned configuration, if the input to a touch-sensitive input unit is no longer performed, an electric power supply can be stopped automatically and unnecessary power can be reduced efficiently.

[0132] In the touch panel one apparatus indicating equipment with which the touch panel one apparatus indicating equipment concerning this invention comes to combine a touch-sensitive input device including the above-mentioned pulse impression means etc., and an indicating equipment, a pulse impression means impresses a pulse to the non-display period of an indicating equipment, and it is [ the electric power supply control to the electrical-potential-difference impression means and the current change detection means by the electric power supply control means ] desirable to be based on the detection result by the impedance change detection means in the non-display period of an indicating equipment.

[0133] With the above-mentioned configuration, since control by the electric power supply control means is performed based on the detection result by the impedance change detection means in a non-display period, it is avoidable to perform control which was mistaken under the effect of a noise electrical potential difference.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the touch panel control circuit in the touch panel one apparatus liquid crystal display concerning one gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the mimetic diagram having shown typically the panel part of the touch panel one apparatus liquid crystal display concerning one gestalt of operation of this invention.

[Drawing 3] It is the top view showing the opposite substrate in the touch panel one apparatus liquid crystal display of drawing 2 , the resistance film for location detection, and the electrode for location detection.

[Drawing 4] It is a circuit diagram for explaining the basic principle of the location detection approach by the electrostatic-capacity coupling scheme.

[Drawing 5] It is the circuit diagram which expanded the circuit in one dimension shown in drawing 4 in the two-dimensional case.

[Drawing 6] It is the block diagram showing the configuration of the location detector in the touch panel control circuit concerning one gestalt of operation of this invention.

[Drawing 7] It is the timing chart which showed the signal in the case of the transition to the normal operation condition of a touch panel from a standby condition.

[Drawing 8] It is the flow chart which shows the flow of processing by the control section in the case of the transition to the standby condition of a touch panel from a normal operation condition.

[Description of Notations]

1 Touch Panel

2 Touch Panel Control Circuit

10 Resistance Film for Location Detection (Resistance Film)

21 Analog Circuit

22 A/D-Conversion Circuit

23 Microprocessor

23a Location calculation section (recognition means)

23b Control section

24 Analog Power Circuit

25 Electrical-Potential-Difference Comparison Circuit (Electrical-Potential-Difference Comparison Means)

26 Filter

27 Panel Synchronizing Signal Generating Circuit

28 Pulse Generating Circuit (Pulse Impression Means)

29 Switch Control Circuit

30 Auxiliary Power Circuit

100 Touch Panel One Apparatus Liquid Crystal Display (Touch Panel One Apparatus Display)

108 Light Filter

109 Opposite Substrate

110 Polarizing Plate

201 Current Change Detector (Current Change Detection Means)

205 Touch Panel Alternating Current Actuation Oscillator Circuit (Electrical-Potential-Difference Impression Means)

R0 Resistance element

A-D Electrode (terminal for electrical-potential-difference impression)

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

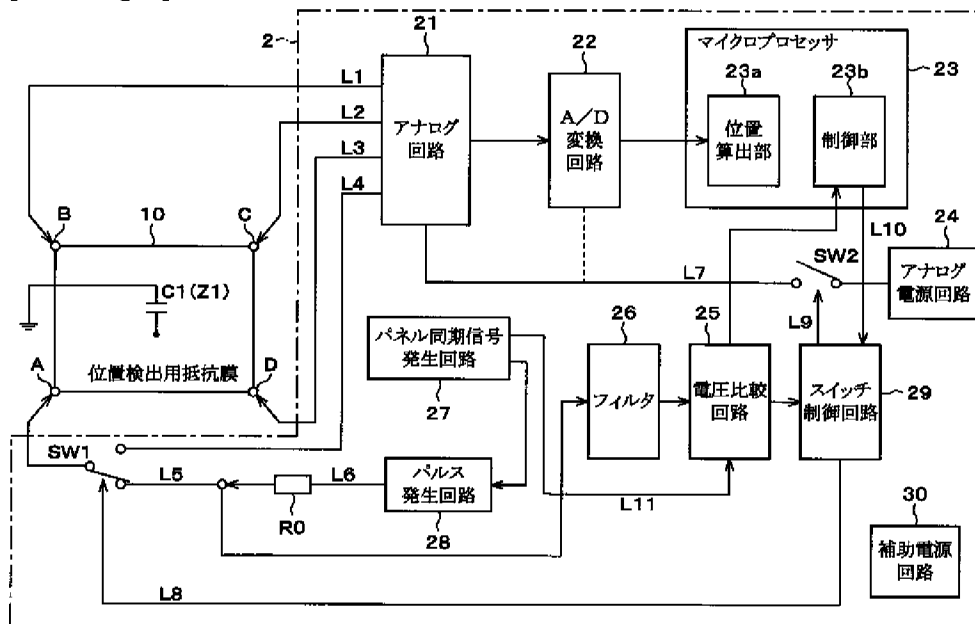
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

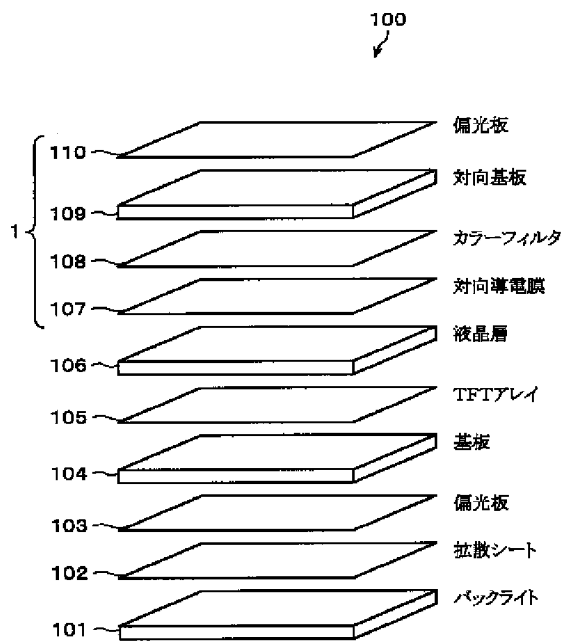
## DRAWINGS

---

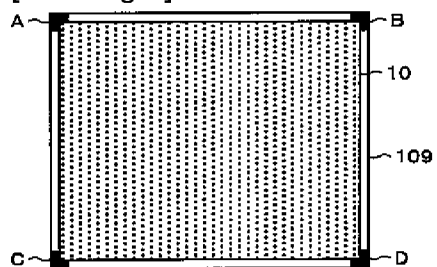
[Drawing 1]



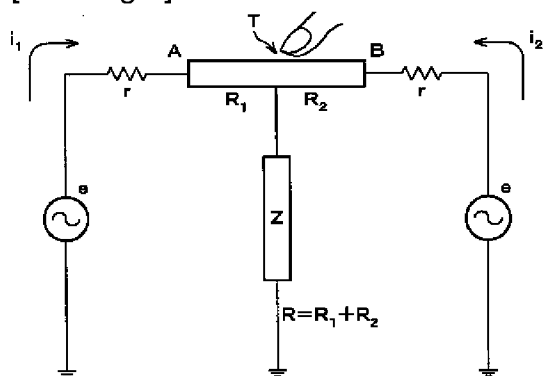
[Drawing 2]



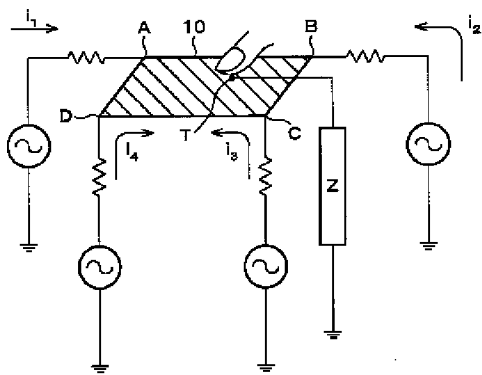
[Drawing 3]



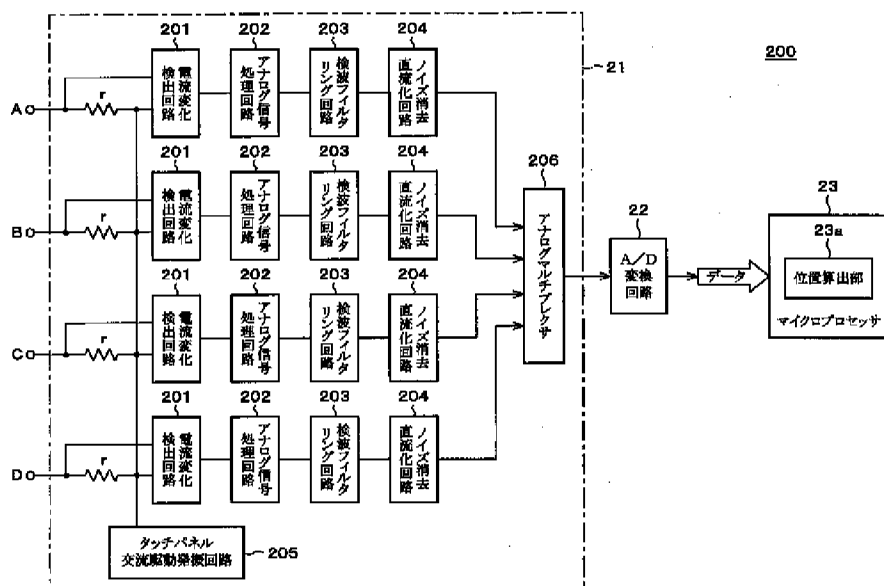
[Drawing 4]



[Drawing 5]

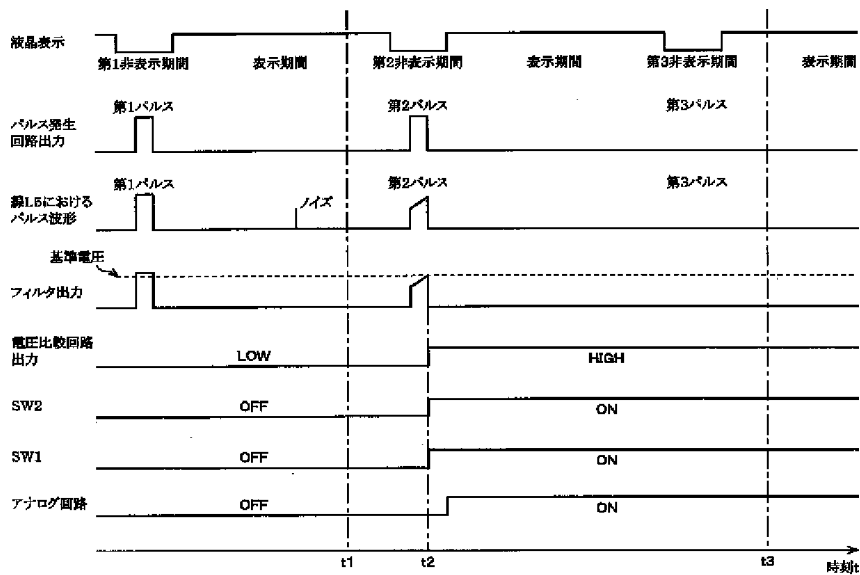


[Drawing 6]

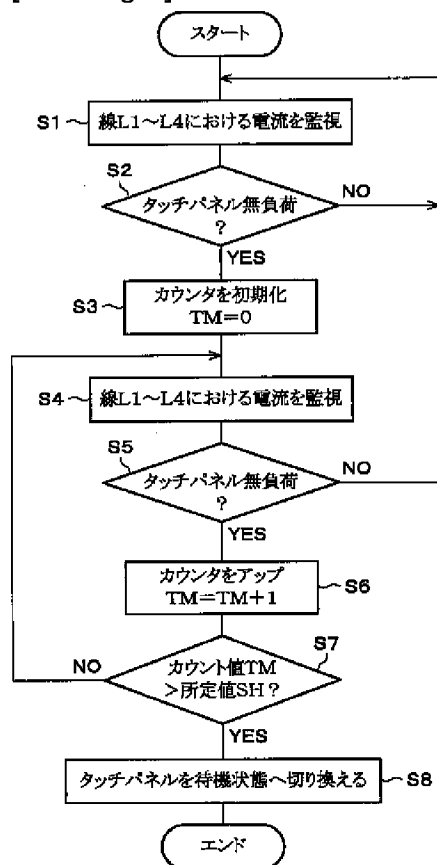


[Drawing 7]





[Drawing 8]



[Translation done.]



【特許請求の範囲】

【請求項1】抵抗膜およびこの抵抗膜を覆う絶縁膜を有するタッチパネルと、

上記抵抗膜に設けられた複数の電圧印加用端子にそれぞれ交流電圧を印加する電圧印加手段と、

上記各電圧印加用端子を流れる電流の変化の大きさをそれぞれ検出する電流変化検出手段と、

上記抵抗膜と容量結合する入力手段による入力があり、上記抵抗膜からみたインピーダンスが変化したときに、上記電流変化検出手段の検出結果に基づいてその入力を認識する認識手段と、

上記抵抗膜に設けられたインピーダンス検出用端子からみたインピーダンスの変化を検出するインピーダンス変化検出手段と、

上記インピーダンス変化検出手段による検出結果に基づいて上記電圧印加手段および上記電流変化検出手段への電力供給を制御する電力供給制御手段とを含むことを特徴とするタッチパネル式入力装置。

【請求項2】請求項1に記載のタッチパネル式入力装置において、

上記インピーダンス変化検出手段は、

抵抗素子と、

上記抵抗素子を介して上記インピーダンス検出用端子に対して予め定めたピーク電圧のパルス印加するパルス印加手段と、

上記インピーダンス検出用端子と上記抵抗素子との間の電圧を検出するとともに、検出した電圧と予め定めた基準電圧との比較結果を上記インピーダンス検出用端子からみたインピーダンスの変化の有無として出力する電圧比較手段とを含むことを特徴とするタッチパネル式入力装置。

【請求項3】請求項1または2に記載のタッチパネル式入力装置において、

上記電力供給制御手段は、

上記電流変化検出手段による検出結果に基づいて、上記入力手段による入力がない期間の長さを計測し、その長さが予め定めた長さを越えたときに上記電圧印加手段および上記電流変化検出手段への電力供給を停止させることを特徴とするタッチパネル式入力装置。

【請求項4】請求項1から3の何れか1項に記載のタッチパネル式入力装置と、表示装置とを組み合わせるタッチパネル一体型表示装置。

【請求項5】請求項2に記載のタッチパネル式入力装置と、表示装置とを組み合わせるタッチパネル一体型表示装置において、

上記パルス印加手段は、上記表示装置の非表示期間にパルス印加し、

上記電力供給制御手段による上記電圧印加手段および上記電流変化検出手段への電力供給制御は、上記表示装置の非表示期間における上記インピーダンス変化検出手段

による検出結果に基づくことを特徴とするタッチパネル一体型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電性のペンや指でパネル表面に触れるなどすることによりその触れた位置が検出されるタッチパネル式入力装置、およびこのタッチパネル式入力装置と表示装置とを組み合わせるタッチパネル一体型表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、導電性のペンや指でパネル表面に触れると、その触れた位置を検出することができるタッチパネル（タッチセンサ）入力装置が開発されている。このタッチパネル入力装置は、例えば特表昭56-500230号公報、特開平8-297267号公報、特開2001-42294号公報等に開示されている。

【0003】ここで、上記特表昭和56-500230号公報には、タッチパネル面においてペン等により触れた点（接点）に流れる電流に基づいて、その接点の座標を決定するアナログ容量結合方式のタッチパネル入力装置が開示されている。ところで、このようなアナログ容量結合方式では、抵抗膜方式などと比較してアナログ回路部分の消費電力が大きくなる。

【0004】ここで、抵抗膜方式では、タッチパネル面に互いに対向する2枚の透明抵抗膜を設け、一方の透明抵抗膜に電圧を印加し、他方の透明抵抗膜における複数の部位で電圧を検出する。そして、接点で上記透明抵抗膜同士が接触し、それにより各部位で検出している電圧がそれぞれ変化することを利用して、接点の座標の検出が行われる。

【0005】しかし、抵抗膜方式では、透明抵抗膜を2枚用いる必要があるため、パネルの透過率が悪化する、パネルの厚み・重量が増大するなどの問題が生じる。一方、アナログ容量結合方式では、透明抵抗膜が1枚でよいので、抵抗膜方式と比較して透過率が向上し、パネルの厚み・重量も減少する。

【0006】アナログ容量結合方式では、タッチパネルに形成された抵抗膜に対して交流電圧や連続パルスを印加するための発振回路や、タッチパネル面にペンや指が接触した際に抵抗膜を流れる電流の微小変化を検出して接点の座標を算出するために上記電流の微小変化を増幅するための増幅回路、増幅された信号を整流して後段のA/D（アナログデジタル）変換回路へ送るための整流回路等のアナログ回路が必要になる。したがって、アナログ容量結合方式では、抵抗膜方式と比較して一般に多くのアナログ回路を用いる必要がある。なお、上記交流電圧や連続パルスの印加、電流の変化の検出等は、一般に抵抗膜の4カ所にて行われるため、上記各回路が4系統必要になる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】タッチパネル入力装置は、消費電力が小さいことが望ましい。タッチパネル入力装置は液晶表示装置と一体化され、バッテリーで動作する携帯型のタッチパネル一体型液晶表示装置として利用されることが多い。この場合、上記透過率、パネルの厚み・重量の観点から抵抗膜方式よりアナログ容量結合方式を採用することが望ましい。また、この場合には装置の使用時間を延ばす観点から、消費電力を小さくすることが望まれる。

【0008】ところが、上記のようにアナログ回路が多く用いられるアナログ容量方式のタッチパネル入力装置では、消費電力が大きくなるという問題を有している。

【0009】例えば、上記発振回路では常に発振が行われており、そのため常時電力を消費することになる。また、交流電圧や連続パルスを抵抗膜に印加すると、空中や周辺への浮遊容量結合によりグラウンドに対して電流が定常的に流れることになり、これによっても電力が消費される。さらに、増幅回路でも常に増幅動作が行われており、それによる内部消費電流が存在するため、常時電力を消費することになる。なお、アナログ回路は、上記以外にも、抵抗素子、コンデンサ、ダイオード等を備えており、これらにおいても電力が消費される。

【0010】消費電力を低減する方法としては、交流電圧や連続パルスの発振周波数や電圧値を下げたり、回路内部を流れる電流値を絞り込むことが考えられる。しかし、発振周波数や電圧値を下げると、タッチパネル入力装置の感度が低下したり、S/N比（信号／雑音比）が悪化してしまう。また、回路内部を流れる電流値を絞り込むと、発振周波数の上限が制約を受けたり、連続パルスの位相が乱れるなど、回路の安定性が損なわれてしまう。

【0011】このように、タッチパネル入力装置の消費電力が大きいと、携帯型のタッチパネル一体型液晶表示装置の使用時間を延ばすことが困難になる。なお、携帯型のタッチパネル一体型液晶表示装置に限らず、一般にタッチパネル入力装置の消費電力が小さい方が望ましい。

【0012】本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、アナログ回路による消費電力を低減することにより装置全体として消費電力が小さいタッチパネル入力装置およびタッチパネル一体型表示装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係るタッチパネル式入力装置は、上記の課題を解決するために、抵抗膜およびこの抵抗膜を覆う絶縁膜を有するタッチパネルと、上記抵抗膜に設けられた複数の電圧印加用端子にそれぞれ交流電圧を印加する電圧印加手段と、上記各電圧印加用端子を流れる電流の変化の大きさをそれぞれ検出する電流変化検出手段と、上記抵抗膜と容量結合する入

力手段による入力があり、上記抵抗膜からみたインピーダンスが変化したときに、上記電流変化検出手段の検出結果に基づいてその入力を認識する認識手段と、上記抵抗膜に設けられたインピーダンス検出用端子からみたインピーダンスの変化を検出するインピーダンス変化検出手段と、上記インピーダンス変化検出手段による検出結果に基づいて上記電圧印加手段および上記電流変化検出手段への電力供給を制御する電力供給制御手段とを含むことを特徴としている。

【0014】上記の構成では、入力手段が絶縁膜に接触するなどすることで、その入力手段が抵抗膜と容量結合し、抵抗膜からみたインピーダンスが変化する。これにより、電圧印加手段から印加される交流電圧によって電圧印加用端子を流れる電流が変化する。このとき、入力手段の接触位置と各電圧印加用端子との距離に応じて接触位置と各電圧印加用端子との間の抵抗値が異なることから、各電圧印加用端子を流れる電流の変化の大きさがそれぞれ異なることになる。このため、この変化の大きさを電流変化検出手段がそれぞれ検出し、その検出結果に基づいて認識手段がその入力、つまり入力手段の接触位置を認識することができる。これにより、入力手段の接触位置によって表される入力手段によるタッチパネルへの入力内容を認識することができる。

【0015】また、上記の構成では、インピーダンス変化検出手段が、抵抗膜に設けられたインピーダンス検出用端子からみたインピーダンスの変化を検出する。そして、この検出結果に基づいて、電力供給制御手段が電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を制御する。したがって、抵抗膜からみたインピーダンスが通常の状態（入力手段が絶縁膜に接触していない状態）から変化していないときには、タッチパネルへの入力がないと判別し、電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を停止させるなどして電力消費を低減することができる。また、抵抗膜からみたインピーダンスに所定の変化が生じたときには、タッチパネルへの入力が行われたと判別し、電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を再開させて入力を認識する状態に移行することができる。

【0016】このように、上記の構成ではタッチパネル式入力装置の待機状態における消費電力を低減することができる。したがって、上記の構成をバッテリーで動作する携帯型のタッチパネル式入力装置に適用した場合には、装置の長時間使用を可能にすることもできる。

【0017】本発明に係るタッチパネル式入力装置は、上記のタッチパネル式入力装置において、上記インピーダンス変化検出手段が、抵抗素子と、上記抵抗素子を介して上記インピーダンス検出用端子に対して予め定めたピーク電圧のパルスを印加するパルス印加手段と、上記インピーダンス検出用端子と上記抵抗素子との間の電圧を検出するとともに、検出した電圧と予め定めた基準電

圧との比較結果を上記インピーダンス検出用端子からみたインピーダンスの変化の有無として出力する電圧比較手段とを含むことが望ましい。

【0018】上記の構成では、パルス発生回路や電圧比較回路等を用いた比較的簡単な回路構成によりインピーダンス変化検出手段を構成することができる。これにより、装置構成が複雑化することを抑制することができる。

【0019】本発明に係るタッチパネル式入力装置は、上記何れかのタッチパネル式入力装置において、上記電力供給制御手段が、上記電流変化検出手段による検出結果に基づいて、上記入力手段による入力がない期間の長さを計測し、その長さが予め定められた長さを越えたときに上記電圧印加手段および上記電流変化検出手段への電力供給を停止させることが望ましい。なお、上記電圧印加手段および上記電流変化検出手段への電力供給の再開は、インピーダンス変化検出手段による検出結果に基づいて上記インピーダンスの変化が生じたときに行えばよい。

【0020】上記の構成では、予め定められた長さの期間、入力手段からの入力がない場合に、電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を停止させる。これにより、タッチパネル式入力装置への入力が行われなくなると自動的に電力供給を停止して不要な電力を効率的に削減することができる。

【0021】なお、上記何れかのタッチパネル式入力装置と、表示装置とを組み合わせることにより、本発明に係るタッチパネル一体型表示装置を構成することができる。

【0022】また、本発明に係るタッチパネル一体型表示装置は、上記パルス印加手段等を含むタッチパネル式入力装置と、表示装置とを組み合わせることでなるタッチパネル一体型表示装置において、上記パルス印加手段は、上記表示装置の非表示期間にパルスを印加し、上記電力供給制御手段による上記電圧印加手段および上記電流変化検出手段への電力供給制御は、上記表示装置の非表示期間における上記インピーダンス変化検出手段による検出結果に基づくことが望ましい。

【0023】表示装置の表示期間においては、表示装置における表示のための電圧変動等に起因して抵抗膜にノイズ電圧が発生することがある。したがって、上記電圧比較手段を用いてインピーダンスの変化を検出する場合において、表示期間で上記電圧比較を行うと、上記ノイズ電圧によって電力供給制御手段が誤った制御を行う可能性がある。

【0024】これに対して、上記の構成では、非表示期間におけるインピーダンス変化検出手段による検出結果に基づいて電力供給制御手段による制御を行うため、ノイズ電圧の影響により誤った制御を行うことを避けることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について図1から図8に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0026】図2は、本実施形態に係るタッチパネル一体型液晶表示装置100のパネル部分を模式的に示した模式図である。タッチパネル一体型液晶表示装置100は、バックライト101、拡散シート102、偏光板（第1偏光板）103、基板（第1基板）104、TFTアレイ105、液晶層106、対向導電膜（透明導電性薄膜）107、カラーフィルタ108、対向基板（第2基板）109、および偏光板（第2偏光板）110が順に積層されて構成されている。

【0027】以下、タッチパネル一体型液晶表示装置100の構成をより具体的に説明する。ガラスやプラスチックなどの透明絶縁材料から形成された基板104の第1の面上には、TFTアレイ5が形成され、図示しない画素電極がマトリクス状に配列されている。この画素電極はアクティブマトリクス方式で駆動されるものであるため、TFTアレイ105が形成された状態の基板104を、「アクティブマトリクス基板」と称することもある。基板104上のTFTアレイ105は、非晶質シリコンや多結晶シリコンなどの半導体薄膜を有する薄膜トランジスタ（TFT）が配列されたものである。実際の基板104には、表示領域の周辺外側に広がった領域があり、その領域には表示領域内の画素用TFTを駆動し、画素電極に所望量の電荷を供給するための駆動回路（ゲートドライバおよびソースドライバ）が形成されている。なお、TFTアレイ105を構成する画素用TFTは、図示しない配線（ゲート配線およびデータ線）を介して駆動回路に接続されている。また、アクティブマトリクス基板の上にはTFTアレイ105を覆うように図示しない保護膜や配向膜が設けられている。

【0028】アクティブマトリクス基板に対向する基板109の液晶層106側の面には、カラーフィルタ108と、例えばITO膜から形成された対向導電膜107とがこの順序で積層されている。

【0029】アクティブマトリクス基板と対向基板109との間に設けられた液晶層106に対しては、対向導電膜107と図示しない画素電極とによって画素ごとに所望の電圧が印加される。この電圧印加により、液晶分子の方向が変化し、バックライト101から出た光を変調することができる。

【0030】このタッチパネル一体型液晶表示装置100では、対向導電膜107を表示用の共通電極としてのみ用いるのではなく、位置検出用抵抗膜10としても用いる。そして、対向導電膜7を表示用共通電極として用いるときと、位置検出用抵抗膜として用いるときとを時間的に分離し、交互に切り換えるようになっている。

【0031】なお、ここでは対向導電膜107と位置検出用抵抗膜10とが同一部材である場合について説明す

るが、一般にはこれらが別の部材であってもよい。対向導電膜107と位置検出用抵抗膜10とが別の部材である場合には、位置検出用抵抗膜10が対向導電膜107より表示面側、つまり外部から触れられる面側に設けられる。以下では、対向導電膜107を位置検出用抵抗膜10と称することもある。

【0032】なお、タッチパネル1は、位置検出用抵抗膜10（抵抗膜）と、この抵抗膜を覆っており外部から触れられる表面を形成する絶縁膜とを含んで構成されるものである。したがって、図2の構成では、位置検出用抵抗膜10と、絶縁膜としてのカラーフィルタ108、対向基板109、および偏光板110（さらにその上に形成された他の絶縁部材を含んでもよい）よりなる部分をタッチパネル1と考えることができる。

【0033】位置検出用抵抗膜10の4隅には、図3に示すように位置検出用の電極A～D（電圧印加用端子）が形成されている。図3は、対向基板9、位置検出用抵抗膜10および電極A～Dを示す平面図である。これらの電極A～Dには交流電圧が印加され、任意の時点において位置検出用抵抗膜10内がほぼ均一の電圧に設定される（図5参照）。また、これらの電極A～Dは、位置検出回路200に接続される（図6参照）。

【0034】なお、本明細書においては特に断らない限り、「電圧」とはグラウンド（アース、接地）との電位差をいう。

【0035】偏光板10、あるいは、その上に形成された他の絶縁部材の表面を導電性ペンや指によって触れた場合、位置検出用抵抗膜10がグラウンドと容量的に結合されることになる。この容量とは、偏光板10と位置検出用抵抗膜10との間の電気的容量、および、人と地面との間に存在する電気的容量の合計である。

【0036】なお、タッチパネルへの入力を行うための導電性ペンや指を「入力手段」と称する。また、この入力手段により触れられる面を「接触面」、入力手段により触れられる部分を「接触部分」と称する。さらに、接触面における接触部分の位置関係を表すパラメータを「接触部分の座標」と称する。

【0037】グラウンドと容量結合されることになる接触部分と、位置検出用抵抗膜10の各電極A～Dとの間における電気抵抗値は、接触部分と各電極A～Dとの間の距離と相関がある。したがって、位置検出用抵抗膜10の4隅の電極A～Dには、接触部分と各電極A～Dとの間の距離に応じた電流が流れることになる。これらの電流の大きさを検出すれば、接触部分の座標を求めることができる。

$$e = r i_1 + R_1 i_1 + (i_1 + i_1 (r + R_1) / (r + R_2)) Z \\ = i_1 (R (Z + r) + R_1 R_2 + 2 Z r + r^2) / (r + R_2) \cdots (式5)$$

上記式5から、次の式6が得られる。

$$i_1 = e (r + R_2) / (R (Z + r) + R_1 R_2 + 2 Z r + r^2) \cdots (式6)$$

同様にして、式7が得られる。

【0038】ここで、図4を参照しながら、本実施形態で採用する静電容量結合方式による位置検出方法の基本原理を説明する。

【0039】図4は、静電容量結合方式による位置検出方法の基本原理を説明するための回路図である。ここでは、説明を簡単にするため、電極Aおよび電極Bに挟まれた1次元の抵抗体を用いる。実際のタッチパネル一体型液晶表示装置100では、2次元的な広がりをもつ位置検出用抵抗膜10がこの1次元抵抗体と同様の機能を発揮する。

【0040】電極A・Bのそれぞれには、電流－電圧変換用の抵抗 $r$ が接続されている。電極Aに設けられた抵抗 $r$ とグラウンドとの間、および、電極Bに設けられた抵抗 $r$ とグラウンドとの間には、同相同振幅の交流電圧 $e$ が印加される。このとき、電極Aと電極Bとは常に同電圧になるため、理想的には電極Aと電極Bとの間を電流は流れない。しかし、実際には、空中や周辺への浮遊容量結合によりグラウンドに対して電流が定常的に流れることになる。以下に説明する式1から式10の導出においては、上記浮遊容量結合による電流は流れないものとする。

【0041】なお、抵抗 $r$ を介して電極A・Bに印加される交流電圧 $e$ は、入力手段が接触面に接触したときに容量結合によって入力手段に対して電流を流すことができるものであればよい。したがって、交流電圧 $e$ の波形は、正弦波に限らず、連続パルスからなる矩形波ようなものであってもよい。

【0042】入力手段が接触部分Tに接触するとする。ここで、接触部分Tから電極Aまで抵抗を $R_1$ 、接触部分Tから電極Bまで抵抗を $R_2$ 、 $R = R_1 + R_2$ とする。このとき、入力手段による接触部分Tとグラウンドとの間のインピーダンスを $Z$ とし、電極Aを流れる電流を $i_1$ 、電極Bを流れる電流を $i_2$ とした場合、以下の式1および式2が成立する。

$$e = r i_1 + R_1 i_1 + (i_1 + i_2) Z \cdots (式1)$$

$$e = r i_2 + R_2 i_2 + (i_1 + i_2) Z \cdots (式2)$$

上記の式1および式2から、以下の式3および式4が得られる。

$$i_1 (r + R_1) = i_2 (r + R_2) \cdots (式3)$$

$$i_2 = i_1 (r + R_1) / (r + R_2) \cdots (式4)$$

式4を式1に代入すると、以下の式5が得られる。

【0045】

$$i_1 (r + R_1) = i_2 (r + R_2) \cdots (式3)$$

$$i_2 = i_1 (r + R_1) / (r + R_2) \cdots (式4)$$

【0046】

$$i_1 = e (r + R_2) / (R (Z + r) + R_1 R_2 + 2 Z r + r^2) \cdots (式6)$$

【0047】

$$i_2 = e (r + R_1) / (R (Z + r) + R_1 R_2 + 2 Z r + r^2) \cdots (式7)$$

ここで、 $R_1$ 、 $R_2$ の比を全体の抵抗 $R$ を用いて表すと、式(8)が得られる。

$$R_1 / R = (2r / R + 1) i_2 / (i_1 + i_2) - r / R \cdots (式8)$$

$r$ と $R$ は既知であるので、電極Aを流れる電流 $i_1$ と電極Bを流れる電流 $i_2$ を測定によって求めれば、式8から $R_1 / R$ を決定することができる。

【0049】なお、 $R_1 / R$ は、インピーダンス $Z$ に依存しない。したがって、インピーダンス $Z$ がゼロまたは無限大でない限り式8が成立し、入力手段の相違(ペンと指との相違等)によって $R_1 / R$ が変化することはない。

【0050】次に、図3および図5を参照しながら、上記1次元の場合における関係式を2次元の場合に拡大し

$$X = k_1 + k_2 \cdot (i_2 + i_3) / (i_1 + i_2 + i_3 + i_4) \cdots (式9)$$

$$Y = k_1 + k_2 \cdot (i_1 + i_2) / (i_1 + i_2 + i_3 + i_4) \cdots (式10)$$

ここで、位置検出用抵抗膜10にXY直交座標を想定し、接触部分Tの座標におけるX軸成分をX、Y軸成分をYとしている。また、 $k_1$ はオフセット、 $k_2$ は倍率である。 $k_1$ および $k_2$ は、インピーダンス $Z$ に依存しない定数である。

【0053】上記の式9および式10に基づけば、電極A～Dを流れる電流 $i_1 \sim i_4$ の測定値から接触部分Tの座標を求めることができる。式9および式10に基づいて得られる座標には、リニアリゼーション補正を行う。電流 $i_1 \sim i_4$ が位置検出用抵抗膜10における電流経路の形状パターンを反映するため、接触部分等に依存することになる。リニアリゼーション補正は、この影響を補正するものである。

【0054】なお、上述したように、実際には浮遊容量結合により入力手段が接触していない状態でも電極A～Dを流れる電流が0とはならない。そこで、実際には、入力手段が接触していない状態での電極A～Dを流れる電流と、入力手段が接触している状態での電極A～Dを流れる電流との差、つまり入力手段が接触したことによる電流の変化の大きさを、上記の式9および式10の電流 $i_1 \sim i_4$ の値として用いればよい。

【0055】上記の例では、位置検出用抵抗膜10の4隅に電極A～Dを配置し、各電極A～Dを流れる電流を測定することにより、2次元的な広がりをもつ面上における接触部分Tの座標を求めているが、電極数は4つに限られるものではない。2次元的な位置検出に必要な電極の最低数は3であるが、電極の数を5以上に増加させることにより、位置検出の精度を向上させることが可能である。

【0056】上述した原理にしたがって、接触部分Tの座標を決定するには、位置検出用抵抗膜10に設けた複数の電極に交流電圧を印加するとともに、これらの電極を流れる電流の値を測定する必要がある。そのために、タッチパネル一体型液晶表示装置100にはタッチパネ

【0048】

た場合を説明する。

【0051】図5は、図4に示した1次元の場合の回路を2次元の場合に拡大した回路図である。図4に示すように、位置検出用抵抗膜10の4隅の電極A～Dには、同相同振幅の交流電圧が印加される。このとき、入力手段の接触によって電極A～Dを流れる電流をそれぞれ $i_1$ 、 $i_2$ 、 $i_3$ 、および $i_4$ とする。この場合、前述の計算と同様の計算により、以下の式9および式10が得られる。

【0052】

ル制御回路2(図1参照)が設けられている。

【0057】また、位置検出用抵抗膜10は、液晶表示の際には液晶表示に必要な所定の電圧を液晶層106に印加するための対向導電膜107としても機能する。液晶表示に必要な所定の電圧を印加するために、タッチパネル一体型液晶表示装置100には液晶駆動回路(図示せず)が設けられている。

【0058】さらに、タッチパネル一体型液晶表示装置100には、位置検出用抵抗膜10とタッチパネル制御回路2または液晶駆動回路との接続を切り換えるためのスイッチング回路(図示せず)が設けられている。そして、このスイッチング回路により、液晶表示の表示期間には液晶駆動回路が、非表示期間(水平帰線期間)にはタッチパネル制御回路2が位置検出用抵抗膜10と接続される。なお、上述したように位置検出用抵抗膜10が対向導電膜107とは別に設けられていてもよく、その場合には位置検出用抵抗膜10にタッチパネル制御回路2を常時接続しておくことができる。

【0059】図6は、タッチパネル制御回路2における位置検出回路200の構成を示すブロック図である。位置検出回路200は、位置検出用抵抗膜10の電極A～Dに対応して4つの電流変化検出回路201を備えている。各電流変化検出回路201と電極A～Dとの間には、それぞれ抵抗 $r$ が設けられている。そして、各電流変化検出回路201と、それぞれに対応する抵抗 $r$ との間に、タッチパネル交流駆動発振回路205から交流電圧 $e$ が印加される。

【0060】ここで、上記式9および式10を用いるにあたって、上記式9および式10の電流 $i_1 \sim i_4$ をそれぞれ $c i_1 \sim c i_4$ ( $c$ は定数)に置き換えても同じ結果が得られる。そこで、位置検出回路200では、入力手段が接触したことによる電流の変化の大きさを電流変化検出回路201により検出するとともに、電流変化検出回路201によってそれぞれ同じ増幅率で増幅して出力



する。

【0061】電流変化検出回路201の出力は、アナログ信号処理回路202によってさらに増幅され、バンドパスフィルタリング処理される。アナログ信号処理回路202の出力は、検波フィルタリング回路203によって検波された後、さらに、ノイズ消去直流通路204に入力される。ノイズ消去直流通路204は、検波フィルタリング回路203の出力を直流通化し、入力手段が接触したことによる電流の変化の大きさに比例する信号 $c_{i1} \sim c_{i4}$ として出力する。

【0062】信号 $c_{i1} \sim c_{i4}$ をノイズ消去直流通路204から受け取ったアナログマルチプレクサ206は、信号 $c_{i1} \sim c_{i4}$ をその順序でA/D変換回路22に送る。A/D変換回路22は、信号 $c_{i1} \sim c_{i4}$ をデジタル化したデータ $DD_1 \sim DD_4$ として、マイクロプロセッサ23により実現される位置算出部23aに送る。位置算出部23aでは、データ $DD_1 \sim DD_4$ と上記式9および式10とに基づいて接触部分の座標を算出する。なお、上記式9および式10に基づいて算出された座標は、その後上述したリニアアゼイション補正が施される。

【0063】位置検出回路200のうち、抵抗 $r$ 、電流変化検出回路201、アナログ信号処理回路202、検波フィルタリング回路203、ノイズ消去直流通路204、タッチパネル交流駆動発振回路205、およびアナログマルチプレクサ206がアナログ回路21を構成する。

【0064】このアナログ回路21は、上述のように電力消費量が多い。なお、従来の技術の項で説明した発振回路はタッチパネル交流駆動発振回路205に、増幅回路は電流変化検出回路に、整流回路はアナログ信号処理回路202、検波フィルタリング回路203、ノイズ消去直流通路204に相当する。そこで、本実施形態に係るタッチパネル一体型液晶表示装置100では、アナログ回路21における電力消費を抑制するための構成をタッチパネル制御回路2に設けている。この構成について以下に説明する。

【0065】図1は、本実施形態に係るタッチパネル一体型液晶表示装置100におけるタッチパネル制御回路2の構成を示すブロック図である。

【0066】以下において、「タッチパネル1の待機状態（OFF状態）」とは、タッチパネル制御回路2が位置検出を行わない状態を、「タッチパネル1の通常動作状態（ON状態）」とは、タッチパネル制御回路2が位置検出を行う状態をいう。また、「タッチパネル1の無負荷状態」とは、タッチパネル1に入力手段が触れていない状態を、「タッチパネル1の負荷状態」とは、タッチパネル1に入力手段が触れている状態をいう。

【0067】タッチパネル制御回路2の構成について説明する。上記アナログ回路21には、アナログ回路21を動作させるための電力が入力される電力入力端子が設

けられている。この電力入力端子は、線L7およびスイッチSW2を介してアナログ電源回路24と接続されている。スイッチSW2がONの状態ではアナログ回路21が動作するために必要な電力がアナログ電源回路24から供給され、スイッチSW2がOFFの状態では上記電力が供給されない。このスイッチSW2は、後述するスイッチ制御回路29と線L9で接続されており、スイッチ制御回路29により制御される。なお、A/D変換回路22やその周辺回路もスイッチSW2を介して線L7から電力が供給されるようになっていてもよい。

【0068】位置検出用抵抗膜10の電極AはスイッチSW1と接続されている。スイッチSW1は、電極Aと駆動線L4とを接続する状態（第1状態）と、電極Aと線L5とを接続する状態（第2状態）とが切り換えられるようになっている。このスイッチSW1は、後述するスイッチ制御回路29と線L8で接続されており、スイッチ制御回路29により制御される。

【0069】線L5は、抵抗素子R0および線L6を介してパルス発生回路28に接続されている。パルス発生回路28は、所定のピーク電圧を有する矩形パルスであって、液晶表示における水平同期期間の帰線期間に同期した間歇パルスである検出用パルスを発生し、抵抗素子R0およびスイッチSW1を介して位置検出用抵抗膜10の電極Aにその検出用パルスを印加する。なお、液晶表示の水平同期期間の帰線期間と同期をとるために、パルス発生回路28にはパネル同期信号発生回路27から液晶表示の水平同期信号が入力される。

【0070】線L5は、また、フィルタ26を介して電圧比較回路25と接続されており、線L5の電圧、つまり電極Aの電圧と、基準電圧（閾値）とが電圧比較回路25によって比較できるようになっている。なお、基準電圧は、電圧比較回路25に設定されている。

【0071】フィルタ26は、電圧比較回路25に送られる電極Aの電圧信号から、その電圧信号に含まれるグリッチやノイズ成分を除去する。これにより、フィルタ26は、電圧比較回路25での誤判定の発生を抑制する。

【0072】電圧比較回路25は、電極Aにパルス発生回路28から検出用パルスが印加された際に、電極Aの電圧と基準電圧とを比較し、その比較結果をスイッチ制御回路29および制御部23bに送る。

【0073】スイッチ制御回路29は、電圧比較回路25による比較結果に基づいてスイッチSW1・SW2を制御する。また、スイッチ制御回路29は、制御部23bから送られてくる信号によってもスイッチSW1・SW2を制御する。

【0074】なお、マイクロプロセッサ23、電圧比較回路25、フィルタ26、パネル同期信号発生回路27、パルス発生回路28、スイッチ制御回路29は、アナログ電源回路24とは別に設けられた補助電源回路3

0から電力を供給されて動作している。

【0075】電圧比較回路25に設定される基準電圧、およびフィルタ26によるフィルタリング特性は、制御部23bによって制御される。なお、制御部23bは、マイクロプロセッサ23により実現される。ここで、基準電圧の制御は、電圧比較回路25に設けられ、基準電圧を生成するためのデジタルアナログコンバータの設定値を制御部23bによって変更することにより行われる。また、フィルタリング特性の制御は、フィルタ26に設けられたフィルタ回路の複数の抵抗値を、制御部23bの指示に基づいてフィルタ26に設けられたアナログスイッチで切り換えることにより行われる。

【0076】次に、タッチパネル1の待機状態から通常動作状態への遷移(ON化)について説明する。この遷移は、タッチパネル1の無負荷状態を監視し、負荷状態へ変化したことを検出した際に行われる。タッチパネル1が待機状態にあるときは、タッチパネル制御回路2は次のような状態にある。

【0077】スイッチSW2はOFFであり、スイッチSW1は線L5に接続されている。タッチパネル1の各駆動線L1～L4の電極A～Dとは異なる端部は、図示しない出力イネーブル制御回路によってアナログ回路21から遮断された高抵抗状態にある。つまり、駆動線L1～L4はアナログ回路21から切り離されている。

【0078】電極Aには、線L6、抵抗素子R0、線L5およびスイッチSW1を介してパルス発生回路28から検出用パルスが印加されている。また、電極Aの電圧(線L5の電圧)は、電圧比較回路25により検出されている。タッチパネル1が無負荷状態であれば、電圧比較回路25で検出される電極Aの電圧波形は、検出用パルスの波形とほぼ同一であり、そのピーク値はほぼ一定値となる。

【0079】この状態において、タッチパネル1の接触面に入力手段が触れ、タッチパネル1が負荷状態になると、位置検出用抵抗膜10と入力手段とが絶縁膜(図2のカラーフィルタ108、対向基板109、偏光板110)を介して容量結合する。これにより、接触部分に対応する位置検出用抵抗膜10の部分が、絶縁膜の容量C1を含む上記インピーダンスZ1を介して接地される状態になる。これにより、検出用パルスの印加によって流れる電流の経路として、容量C1を介して接地される経路が形成されることになる。したがって、パルス発生回路28の出力のインピーダンス( $Z1//R0$ )が低下し、検出用パルスを印加した際に電圧比較回路25で検出される電極Aの電圧波形のピーク値が下がることになる。

【0080】ここで、検出用パルスを印加した際に、タッチパネル1の無負荷状態では電圧比較回路25で検出される電極Aの電圧波形のピーク値が基準電圧を超え、タッチパネル1の負荷状態では上記ピーク値が基準電圧

未満となるように、基準電圧は設定されている。したがって、検出用パルス印加時に、電圧比較回路25により電極Aの電圧波形のピーク値と基準電圧とを比較することによって、タッチパネル1の負荷状態と無負荷状態とを判別することができる。つまり、ピーク値が基準電圧を超えている場合には無負荷状態、ピーク値が基準電圧未満である場合には負荷状態となる。

【0081】そこで、電圧比較回路25は、検出用パルスが印加されているタイミングにおいてピーク値が基準電圧を超えなかったことを検出すると、タッチパネル1が負荷状態であることを示す信号(HIGH)をスイッチ制御回路29および制御部23bに出力する。スイッチ制御回路29では、この信号を受けると、タッチパネル1を通常動作状態に切り換える。具体的には、スイッチ制御回路29が線L9を介してスイッチSW2をONに切り換えてアナログ回路21を動作させるとともに、線L8を介してスイッチSW1を第1状態に切り換える。アナログ回路21が動作されると、各駆動線L1～L4は高抵抗状態から脱してアナログ回路21からの交流電圧を印加し始める。

【0082】制御部23bは、電圧比較回路25から上記タッチパネル1が負荷状態であることを示す信号(HIGH)を受けると、位置算出部23aを動作させて接触部分の座標を検出する状態に移行させる。

【0083】なお、スイッチSW1・SW2のON状態は、スイッチ制御回路29に設けられたフリップフロップ等により保持されるとともに、後述するように制御部23bによってリセットできるようになっている。

【0084】図7は、タッチパネル1の待機状態から通常動作状態への遷移の際の信号を示したタイミングチャートである。図7において、最上段は液晶表示の表示期間と非表示期間とを示している。図7の2段目はパルス発生回路28から発生されるパルス波形を、3段目は線L5におけるパルス波形を、4段目はフィルタ26の出力波形(電圧比較回路25の基準電圧も付記)を、5段目は電圧比較回路25の出力を、6段目はスイッチSW2の状態を、7段目はスイッチSW1の状態を、8段目はアナログ回路21の状態をそれぞれ示している。

【0085】ここでは、時刻 $t_1$ から時刻 $t_3$ の期間において入力手段がタッチパネル1の接触面に触れているものとする。パルス発生回路28は、パネル同期信号発生回路27からの水平同期信号に基づいて、液晶表示の各非表示期間内に収まるパルスを発生する。時刻 $t_1$ 以前、つまり入力手段がタッチパネル1の接触面に触れていない状態で発生された第1パルス(検出用パルス)は、線L5における波形やフィルタ26の出力波形においてもパルス発生回路28の出力波形とほぼ同様の波形が現れ、そのピーク値は基準電圧を超えている。一方、時刻 $t_1$ と時刻 $t_3$ との間、つまり入力手段がタッチパネル1の接触面に触れている状態で発生された第2パル

ス（検出用パルス）は、上述したインピーダンス $Z_1$ の影響により、線 $L_5$ における波形やフィルタ26の出力波形において波形が崩れ、そのピーク値が基準電圧未満となる。

【0086】電圧比較回路25は、ピーク値が基準電圧未満となる第2パルスを検出すると、スイッチ制御回路29への出力を、上記タッチパネル1が無負荷状態であることを示す信号（LOW）から、上記タッチパネル1が負荷状態であることを示す信号（HIGH）に切り換える。電圧比較回路25の出力がHIGHになると、スイッチ制御回路29により線 $L_8 \cdot L_9$ を介してそれぞれスイッチ $SW_1 \cdot SW_2$ がOFFからONに切り換えられる。これにより、アナログ回路21にアナログ電源回路24から電力が供給され、アナログ回路21がOFFからON、つまり非動作状態から動作状態へ切り換えられる。その結果、タッチパネル1が待機状態から通常動作状態へ切り換えられる。

【0087】なお、A/D変換回路22およびその周辺回路もスイッチ $SW_2$ の切り換えによりOFFからONに切り換えられるようになっていてもよい。

【0088】タッチパネル1が通常動作状態になると、アナログ回路21、A/D変換回路22、およびマイクロプロセッサ23の位置算出部により上述した位置検出が行われる。この位置検出は、第2パルスが発生された第2表示期間内で行われてもよいが、第2表示期間内での検出が時間的に困難な場合は、次の第3表示期間内で行われてもよい。

【0089】なお、線 $L_5$ にノイズが発生したとしても、フィルタ26の作用によりそのノイズは除去されて電圧比較回路25に入力される。また、電圧比較回路25は、パネル同期信号発生回路27からの水平同期信号に基づき、検出用パルスが入力される期間のみで比較動作を行うようになっている。これにより、検出用パルスが入力される期間以外の期間では、例えばノイズが発生したとしても電圧比較回路25による判別結果には影響がなく、ノイズの影響を最小限にすることができる。

【0090】次に、タッチパネル1の通常動作状態から待機状態への遷移（OFF化）について説明する。この遷移は、マイクロプロセッサ23の制御部23bが、タッチパネル1の無負荷状態を監視して、無負荷状態が所定時間継続したことを検出した際に、制御部23bの制御により行われる。

【0091】図8は、タッチパネル1の通常動作状態から待機状態への遷移の際の制御部23bによる処理の流れを示すフローチャートである。

【0092】タッチパネル1が通常動作状態にあるとき、制御部23bはA/D変換回路22からの出力を監視することにより、線 $L_1 \sim L_4$ の電流を監視する（ステップS1）。具体的には、線 $L_1 \sim L_4$ を流れる電流に、タッチパネル1が負荷状態にあることを示す変化が

生じているか否かを監視する。

【0093】タッチパネル1が無負荷状態であることを認識すると（ステップS2）、制御部23bがカウンタを初期化する（ $TM=0$ ）（ステップS3）。このカウンタは制御部23bに備えられている。そして、ステップS1と同様に線 $L_1 \sim L_4$ の電流を監視してタッチパネル1が無負荷状態か負荷状態かを認識する。ここで、タッチパネル1が負荷状態であれば（ステップS5）ステップS1に戻り、無負荷状態であればカウンタのカウント値を1増加させる（ $TM=TM+1$ ）（ステップS6）。その結果、カウンタのカウント値が所定値SHより大きい場合は（ステップS7）、スイッチ制御回路29に対して線 $L_{10}$ を介してリセット信号を送り、タッチパネル1を待機状態に切り換える（ステップS8）。なお、カウンタのカウント値が所定値SHより以下の場合は（ステップS7）、ステップS4に戻る。

【0094】ステップS8においてリセット信号を受けたスイッチ制御回路29は、線 $L_8 \cdot L_9$ を介してそれぞれスイッチ $SW_1 \cdot SW_2$ をONからOFFに切り換えることでタッチパネル1を待機状態に切り換える。

【0095】これにより、所定値SHに対応する期間だけ無負荷状態が継続した場合に、入力手段による入力が終了したものとみなしてタッチパネル1を待機状態に切り換えることができる。

【0096】タッチパネル1が待機状態に入ると、アナログ回路21が停止するとともに、次の非表示期間から検出用パルスによる監視が再開される。

【0097】以上のように、本実施形態に係るタッチパネル一体型液晶表示装置100は、液晶表示パネルの対向導電膜107を兼ねる位置検出用抵抗膜10、あるいは液晶表示パネルの上面に対向導電膜107とは別途均一形成された位置検出用抵抗膜に、複数の接続点（電極A～D）から交流電圧を印加し、位置検出用抵抗膜10に交流電界を発生させ、そこに入力手段が絶縁層を介して触れたときに流れる電流の変化を各接続点から取りだし、接触部分から接続点までのアナログ抵抗値を計測して入力手段の位置を演算により検出する。そして、各接続点へ交流電圧を印加するための回路や、電流の変化を増幅する回路、増幅結果に整流等の処理を施す回路等からなるアナログ回路21への供給電力をON/OFFするスイッチ $SW_2$ を有している。

【0098】本実施形態に係るタッチパネル一体型液晶表示装置100は、入力手段がタッチパネル1に触れたことを、起動検出回路（制御部23b、電圧比較回路25、フィルタ26、パネル同期信号発生回路27、パルス発生回路28、スイッチ制御回路29、抵抗素子 $R_0$ 、スイッチ $SW_1 \cdot SW_2$ ）により検出する。起動検出回路は、アナログ回路21を駆動するアナログ電源回路24とは独立して設けられた補助電源回路30により作動する。

【0099】この起動検出回路は、位置検出用抵抗膜10に対して、アナログ回路21からの交流電圧を印加する線L4と、検出用パルス印加する線L5とを切り換えるスイッチSW1を備えている。起動検出回路は、入力手段に電流が流れることによるインピーダンスの変化を、検出用パルス印加の際の電圧変化として電圧比較回路25による閾値処理により検出し、閾値より小さい場合に入力手段が接触したものと判別する。起動検出回路は、入力手段が接触したものと判別すると、アナログ回路21への電力供給をOFFからONにする。

【0100】また、起動検出回路は、液晶表示パネルの水平同期周波数に同期したタイミングで作動し、タッチパネル1に印加した検出用パルスの波形の減衰によって入力手段の検出を行う。

【0101】この検出用パルスの波形の減衰は、検出用パルスのタイミングと同期して作動する電圧比較回路25により検出される。検出用パルスは、入力手段の接触による新たな負荷によって回路のコンデンサ成分が増加することによりその波形が鈍り、電圧値がダウンする。このダウンした電圧値を電圧比較回路25で検出する。電圧比較回路25の比較結果情報によりアナログ回路21の電力供給をON/OFFする。

【0102】検出用パルスは、液晶表示パネルの非表示期間に同期して発生される。これにより、液晶表示パネル駆動信号によるノイズ等の影響を受けずに検出用パルスの減衰を検出することができる。

【0103】本実施形態に係るタッチパネル一体型液晶表示装置100は、アナログ回路21の検出電流の値が無負荷状態における定常電流に戻った状態が一定期間継続したことを検出し、スイッチSW1をアナログ回路21側から起動検出回路側に切り換え、同時にアナログ回路21への電力供給をOFFする。

【0104】起動検出回路におけるパルス発生回路28より発生される検出用パルスの間歇期間の長さおよびタイミングは、液晶表示パネルの水平表示期間に同じであり、検出用パルスは水平帰線期間内に収まる。パルス発生回路28の周期とタイミングを水平同期信号に同期させることにより、液晶表示期間におけるノイズの影響を回避して検出用パルスの波形を検出することができる。

【0105】本実施形態に係るタッチパネル一体型液晶表示装置100によれば、ほぼ実際に入力手段により入力を行う期間のみアナログ回路21を動作させることができるため、消費電力を大幅に低減できる。

【0106】また、タッチパネル1の待機状態における起動検出回路は間歇動作しており、また回路も極めて小規模化することができることから、動作電流も極小に抑えることができる。したがって、抵抗膜方式やその他の方式により必要となる動作電流である数ミリアンペアのレベルよりさらに小さいレベルの電流（マイクロアンペアオーダー）での動作が可能である。したがって、入力

手段による入力長時間行われない状態において省電力の点で大幅に有利である。また検出用パルスのパルス幅も数マイクロ秒以下で十分目的を果たすことができる。

【0107】したがって、タッチパネル一体型液晶表示装置100をバッテリーにより動作させる場合でも、使用期間を十分長くすることが可能になる。

【0108】本発明に係るタッチパネル式入力装置は、次のような特徴点を有している。なお、本実施形態においては、タッチパネル1およびタッチパネル制御回路2によりタッチパネル式入力装置が構成される。

【0109】本タッチパネル式入力装置は、抵抗膜（位置検出用抵抗膜10）およびこの抵抗膜を覆う絶縁膜を有するタッチパネル1と、抵抗膜に設けられた複数の電圧印加用端子（電極A～D）にそれぞれ交流電圧を印加する電圧印加手段（タッチパネル交流駆動発振回路205）と、各電圧印加用端子を流れる電流の変化の大きさをそれぞれ検出する電流変化検出手段（電流変化検出回路201）と、絶縁膜に接触することでその接触位置において抵抗膜と容量結合し、抵抗膜からみたインピーダンスを変化させる入力手段（導電性ペンや指等）が絶縁膜に接触したときに、電流変化検出手段の検出結果に基づいてその入力を認識する認識手段（位置算出部23a）とを含んでいる。

【0110】なお、絶縁膜は、本実施形態においては、カラーフィルタ108や、対向基板109、偏光板110によって構成されるが、これに限らず、抵抗膜を覆い、抵抗膜と入力手段との容量結合を可能にするものであればよい。

【0111】また、交流電圧は、入力手段が絶縁膜に接触したときに容量結合によって入力手段に対して電流を流すことができるものであればよい。したがって、交流電圧の波形は、正弦波に限らず連続パルスからなる矩形波ようなものであってもよい。

【0112】この構成では、入力手段が絶縁膜に接触することで、その入力手段が抵抗膜と容量結合し、抵抗膜からみたインピーダンスが変化する。これにより、電圧印加手段から印加される交流電圧によって電圧印加用端子を流れる電流が変化する。このとき、入力手段の接触位置と各電圧印加用端子との距離に応じて接触位置と各電圧印加用端子との間の抵抗値が異なることから、各電圧印加用端子を流れる電流の変化の大きさがそれぞれ異なることになる。このため、この変化の大きさを電流変化検出手段がそれぞれ検出し、その検出結果に基づいて認識手段が入力手段の接触位置を認識することができる。これにより、入力手段の接触位置によって表される入力手段によるタッチパネル1への入力内容を認識することができる。

【0113】本タッチパネル式入力装置は、さらに、抵抗膜に設けられたインピーダンス検出用端子（電極A）からみたインピーダンスの変化を検出するインピーダン

ス変化検出手段と、インピーダンス変化検出手段による検出結果に基づいて電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を制御する電力供給制御手段とを含んでいる。

【0114】なお、インピーダンス変化検出手段は、抵抗素子R0と、抵抗素子R0を介してインピーダンス検出用端子に対して予め定めたピーク電圧のパルス（検出用パルス）を印加するパルス印加手段（パルス発生回路28）と、インピーダンス検出用端子と抵抗素子R0との間の電圧を検出するとともに、検出した電圧と予め定めた基準電圧との比較結果をインピーダンス検出用端子からみたインピーダンスの変化の有無として出力する電圧比較手段（電圧比較回路25）とを含めて構成することができる。これにより、比較的簡単な回路構成によりインピーダンス変化検出手段を構成することができ、装置構成が複雑化することを抑制することができる。ただし、インピーダンス変化検出手段は、これに限らず、インピーダンス検出用端子からみたインピーダンスの変化を検出できるものであればよい。

【0115】また、電力供給制御手段は、スイッチ制御回路29、制御部23b、スイッチSW2を含めて構成することができる。

【0116】本実施形態では、電圧印加用端子である電極Aをインピーダンス検出用端子としても利用しているが、インピーダンス検出用端子を別途設けてもよい。

【0117】この構成では、インピーダンス変化検出手段が、抵抗膜に設けられたインピーダンス検出用端子からみたインピーダンスの変化を検出する。そして、この検出結果に基づいて、電力供給制御手段が電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を制御する。したがって、抵抗膜からみたインピーダンスが通常の状態（入力手段が絶縁膜に接触していない状態）から変化していないときには、タッチパネル1への入力がないと判別し、電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を停止させるなどして電力消費を低減することができる。また、抵抗膜からみたインピーダンスに所定の変化が生じたときには、タッチパネル1への入力が行われたと判別し、電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を再開させて入力手段の接触位置を検出する状態に移行することができる。

【0118】なお、電力供給制御手段による電力供給制御は、電圧印加手段および電流変化検出手段以外に、他のアナログ回路素子（アナログ信号処理回路202、検波フィルタリング回路203、ノイズ除去直流化回路204、アナログマルチプレクサ206）や、A/D変換回路22への電力供給をも対象としてもよい。

【0119】また、本発明に係るタッチパネル式入力装置は、電力供給制御手段となる制御部23bが、電流変化検出手段による検出結果に基づいて、入力手段が絶縁膜に接触していない期間の長さを計測し、その長さが予

め定めた長さを越えたときに電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を停止させることが望ましい。なお、電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給の再開は、インピーダンス変化検出手段による検出結果に基づいてインピーダンスの変化が生じたときに行えばよい。

【0120】この構成では、予め定められた長さの期間、入力手段からの入力がない場合に、電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を停止させる。これにより、タッチパネル式入力装置への入力が行われなくなると自動的に電力供給を停止して不要な電力を効率的に削減することができる。

【0121】本発明に係るタッチパネル一体型表示装置（タッチパネル一体型液晶表示装置100）は、上記タッチパネル式入力装置と、表示装置とを組み合わせることにより構成される。

【0122】なお、本実施形態では、表示装置として、液晶表示パネルを利用した構成について説明したが、液晶表示パネル以外にEL（エレクトロルミネッセンス）ディスプレイパネルやプラズマディスプレイパネル等のフラットパネルディスプレイを用いてタッチパネル一体型表示装置を構成してもよい。

【0123】また、本発明に係るタッチパネル一体型表示装置は、パルス印加手段が、表示装置の非表示期間にパルスを印加し、電力供給制御手段による電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給制御は、表示装置の非表示期間におけるインピーダンス変化検出手段による検出結果に基づくことが望ましい。

【0124】表示装置の表示期間においては、表示装置における表示のための電圧変動等に起因して抵抗膜にノイズ電圧が発生することがある。したがって、電圧比較手段を用いてインピーダンスの変化を検出する場合において、表示期間で上記電圧比較を行うと、上記ノイズ電圧によって電力供給制御手段が誤った制御を行う可能性がある。

【0125】これに対して、非表示期間におけるインピーダンス変化検出手段による検出結果に基づいて電力供給制御手段による制御を行うと、ノイズ電圧の影響により誤った制御を行うことを避けることができる。

【0126】

【発明の効果】以上のように、本発明に係るタッチパネル式入力装置は、抵抗膜に設けられたインピーダンス検出用端子からみたインピーダンスの変化を検出するインピーダンス変化検出手段と、インピーダンス変化検出手段による検出結果に基づいて電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を制御する電力供給制御手段とを含む構成である。

【0127】上記の構成では、抵抗膜からみたインピーダンスが通常の状態（入力手段が絶縁膜に接触していない状態）から変化していないときには、タッチパネルへ

の入力がないと判別し、電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を停止させるなどして電力消費を低減することができる。また、抵抗膜からみたインピーダンスに所定の変化が生じたときには、タッチパネルへの入力が行われたと判別し、電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を再開させて入力手段の接触位置を検出する状態に移行することができる。したがって、タッチパネル式入力装置の待機状態における消費電力を低減することができる。

【0128】本発明に係るタッチパネル式入力装置は、上記のタッチパネル式入力装置において、インピーダンス変化検出手段が、抵抗素子と、抵抗素子を介してインピーダンス検出用端子に対して予め定めたピーク電圧のパルス印加するパルス印加手段と、インピーダンス検出用端子と抵抗素子との間の電圧を検出するとともに、検出した電圧と予め定めた基準電圧との比較結果をインピーダンス検出用端子からみたインピーダンスの変化の有無として出力する電圧比較手段とを含むことが望ましい。

【0129】上記の構成では、パルス発生回路や電圧比較回路等を用いた比較的簡単な回路構成によりインピーダンス変化検出手段を構成することができる。これにより、装置構成が複雑化することを抑制することができる。

【0130】本発明に係るタッチパネル式入力装置は、上記何れかのタッチパネル式入力装置において、電力供給制御手段が、電流変化検出手段による検出結果に基づいて、入力手段による入力がない期間の長さを計測し、その長さが予め定めた長さを越えたときに電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給を停止させることが望ましい。

【0131】上記の構成では、タッチパネル式入力装置への入力が行われなくなると自動的に電力供給を停止して不要な電力を効率的に削減することができる。

【0132】本発明に係るタッチパネル一体型表示装置は、上記パルス印加手段等を含むタッチパネル式入力装置と、表示装置とを組み合わせるタッチパネル一体型表示装置において、パルス印加手段は表示装置の非表示期間にパルス印加し、電力供給制御手段による電圧印加手段および電流変化検出手段への電力供給制御は、表示装置の非表示期間におけるインピーダンス変化検出手段による検出結果に基づくことが望ましい。

【0133】上記の構成では、非表示期間におけるインピーダンス変化検出手段による検出結果に基づいて電力供給制御手段による制御を行うため、ノイズ電圧の影響により誤った制御を行うことを避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態に係るタッチパネル一体型液晶表示装置におけるタッチパネル制御回路の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の一形態に係るタッチパネル一体型液晶表示装置のパネル部分を模式的に示した模式図である。

【図3】図2のタッチパネル一体型液晶表示装置における対向基板、位置検出用抵抗膜および位置検出用の電極を示す平面図である。

【図4】静電容量結合方式による位置検出方法の基本原理解を説明するための回路図である。

【図5】図4に示した1次元の場合の回路を2次元の場合に拡大した回路図である。

【図6】本発明の実施の一形態に係るタッチパネル制御回路における位置検出回路の構成を示すブロック図である。

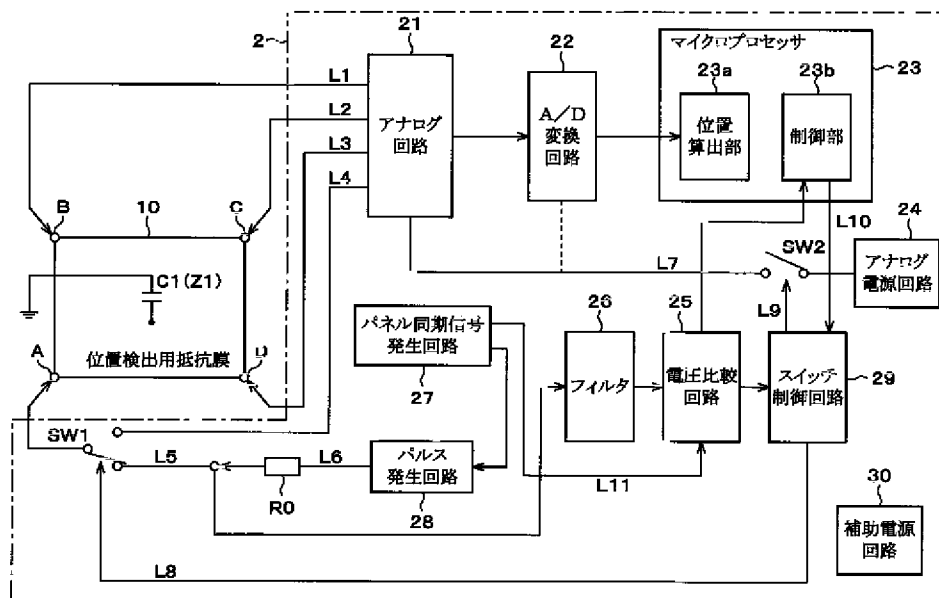
【図7】タッチパネルの待機状態から通常動作状態への遷移の際の信号を示したタイミングチャートである。

【図8】タッチパネルの通常動作状態から待機状態への遷移の際の制御部による処理の流れを示すフローチャートである。

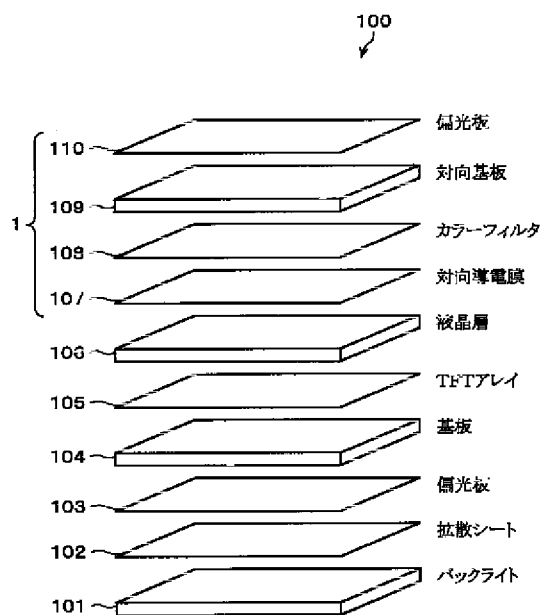
【符号の説明】

|     |                                |
|-----|--------------------------------|
| 1   | タッチパネル                         |
| 2   | タッチパネル制御回路                     |
| 10  | 位置検出用抵抗膜（抵抗膜）                  |
| 21  | アナログ回路                         |
| 22  | A/D変換回路                        |
| 23  | マイクロプロセッサ                      |
| 23a | 位置算出部（認識手段）                    |
| 23b | 制御部                            |
| 24  | アナログ電源回路                       |
| 25  | 電圧比較回路（電圧比較手段）                 |
| 26  | フィルタ                           |
| 27  | パネル同期信号発生回路                    |
| 28  | パルス発生回路（パルス印加手段）               |
| 29  | スイッチ制御回路                       |
| 30  | 補助電源回路                         |
| 100 | タッチパネル一体型液晶表示装置（タッチパネル一体型表示装置） |
| 108 | カラーフィルタ                        |
| 109 | 対向基板                           |
| 110 | 偏光板                            |
| 201 | 電流変化検出回路（電流変化検出手段）             |
| 205 | タッチパネル交流駆動発振回路（電圧印加手段）         |
| R0  | 抵抗素子                           |
| A～D | 電極（電圧印加用端子）                    |

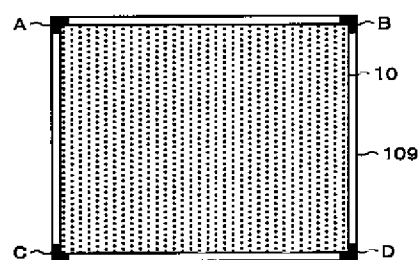
【例 1】



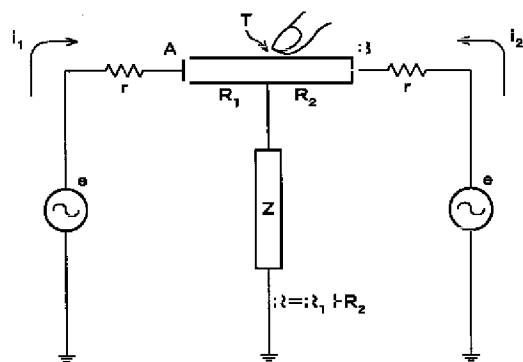
【例2】



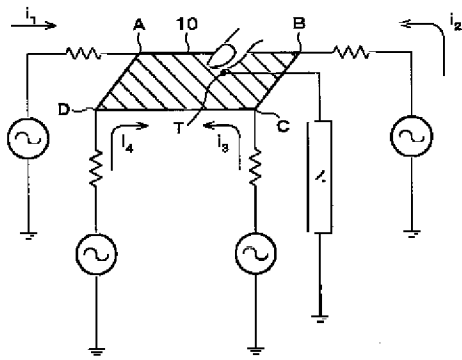
【例3】



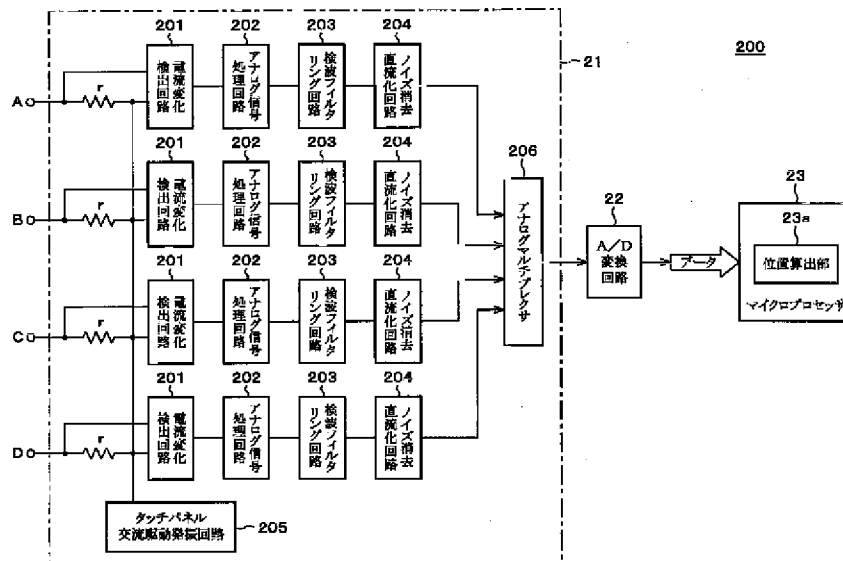
【図4】



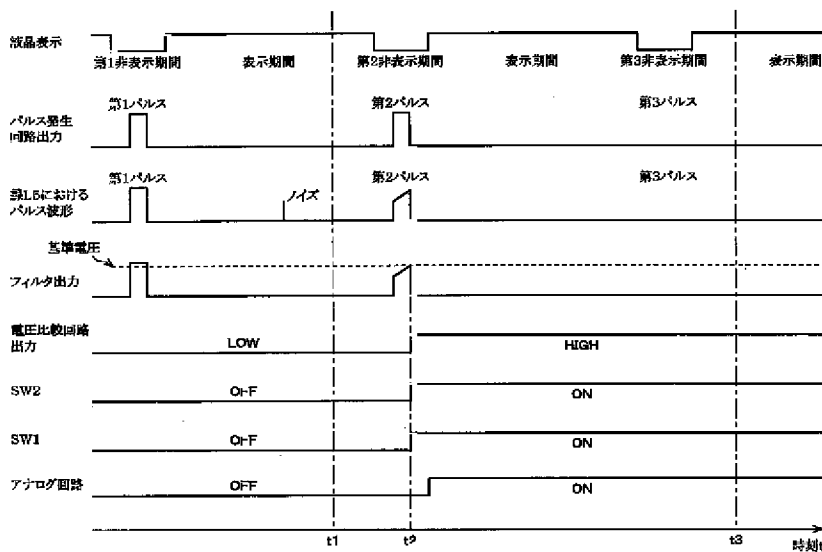
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

